Lycée l'aouina	Devoir de Contrôle N°3	4 M
Mr :Kharrat	2015/2016	Durée : 2 H

Chimie : *Toutes les solutions sont prises à 25°C, température à laquelle pke = 14*

Exercice N°1 :(3 points)

On dispose de trois solutions aqueuses (S_1) , (S_2) et (S_3) de monobase dont la base dissoute ,la concentration molaire et le pH de chacune ,sont consignés dans le tableau suivant :

Solution	(S_1)	(S_2)	(S_3)
Base dissoute	NH_3	B_1	B_2
Concentration molaire	$C_0 = 1{,}4 \cdot 10^{-3}$ mol.L^{-1}	C_1	C_1
Valeur du pH	$pH_0 = 10{,}15$	$pH_1 = 10{,}680$	$pH_2 = 12{,}177$

1- a- **Comparer** ,en justifiant la réponse ,la force des bases B_1 et B_2
   b- **Déterminer** C_1 sachant que l'une des bases B_1 et B_2 est forte .
2- a- **Indiquer** en justifiant la réponse, la force faible ou forte de l'ammoniac NH_3
   b- **Ecrire** l'équation chimique de la réaction de l'ammoniac NH_3 avec l'eau.
3- On considère une solution aqueuse (S) d'une monobase faible B de concentration molaire C et de pH
   a- En dressant le tableau descriptif d'évolution volumique ,**montrer** que le taux d'avancement final τ_f de la réaction de B avec l'eau et la constante d'acidité K_a du couple BH^+/B peuvent être donnés par les relations

$$\tau_f = \frac{10^{(pH-pKe)}}{C} \quad et \quad K_a = \frac{1-\tau_f}{\tau_f} \cdot 10^{-pH}$$

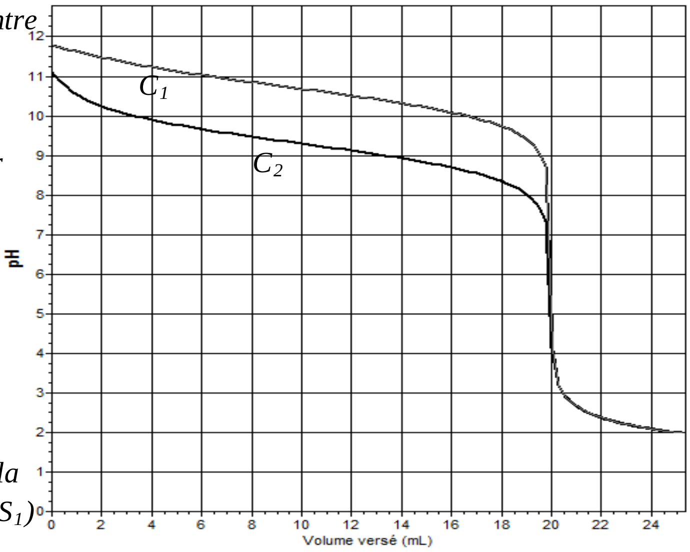
   b- **Calculer** les taux d'avancement final τ_{f0} et τ_{f1} des réactions avec l'eau respectivement des bases NH_3 et B_1 . **Conclure**
   c- **Déterminer** pK_{a0} et pK_{a1} respectivement des couples NH_4^+/NH_3 et B_1H^+/B_1 .**En déduire** la formule chimique de B_1

Exercice N° 2 : (4 points)

On réalise un dosage pH métrique ,par une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$) de concentration molaire **$C_A = 0{,}1$ mol.L^{-1}** *,respectivement :*

- ✓ D'un volume **$V_1 = 25$ ml** d'une solution (S_1) de base B_1 de concentration molaire C_B .
- ✓ D'un volume **$V_2 = 25$ ml** d'une solution (S_2) de base B_2 de même concentration molaire C_B

On obtient, respectivement, les deux courbes (1) et (2) ci-contre



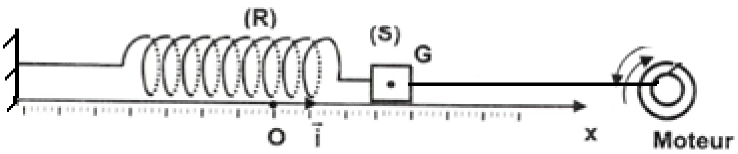
1- En vous aidant des allures de ces deux courbes **montrer** que les deux bases B_1 et B_2 sont faibles
2- **Comparer** les forces relatives de ces deux bases. Justifier
3- Pour la base la plus faible :
   a- **Ecrire** l'équation de la réaction de dosage
   b- **Déterminer** les coordonnées du point d'équivalence
   c- **Définir** l'équivalence acide-base .**Déduire** la valeur de C_B
   d- **Interpréter** la valeur du pH au point d'équivalence
   e- **Déterminer** le pKa
4- Pour que la sonde du pH mètre soit bien immergée dans la solution ,on ajoute au volume **$V_1 = 25$ ml** de la solution (S_1) précédente un volume **$V_e = 75$ ml** d'eau distillée
   Représenter ,sur le même graphe ,l'allure de la courbe de variation du pH au cours de l'addition de la même solution d'acide chlorhydrique . On précisera les coordonnées des points particuliers en supposant B et son acide conjugué BH^+ sont faiblement ionisés au cours de ce dosage

5- On désire préparer une solution tampon de **pH = 10,8**
   a- ***Définir*** une solution tampon. Citer ses propriétés
   b- ***Préciser*** laquelle des solutions (S_1) ou (S_2) convient-elle pour préparer cette solution .Justifier.

Physique

Exercice N°1 : (6 points)

Un oscillateur mécanique en régime forcé est représenté par la figure ci-contre .

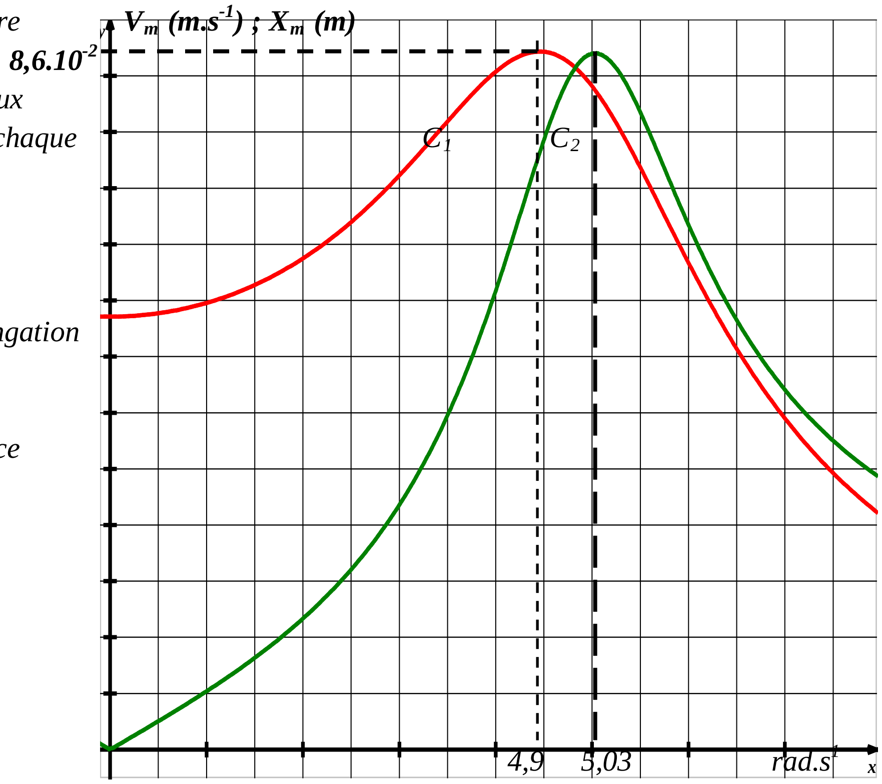


Il comporte un solide (S) de masse m et de centre d'inertie G attaché à l'extrémité du ressort de raideur $K = 20\ N.m^{-1}$

.L'autre extrémité du ressort est reliée à un moteur électrique à l'aide d'un fil inextensible et de masse négligeable.

Le solide (S) est soumis à une force de frottement de type visqueux $\vec{f} = -h.\vec{V}$ *ou h est une constante positive appelée coefficient de frottement visqueux .Le moteur exerce sur (S) une force excitatrice :* $F(t) = F_m.\sin(\omega.t).\vec{i}$

1- ***Montrer*** que l'équation différentielle du mouvement de (S) en x s'écrit :
   $m.\frac{d^2x}{dt^2} + h.\frac{dx}{dt} + k.x = F(t)$
2- On admet que solution de cette équation différentielle est de la forme $x(t) = X_m.\sin(\omega.t + \varphi_x)$ .A l'aide d'un diagramme de Fresnel ,***établir*** les expressions de X_m et $tg\ \varphi_x$ (on prendra le cas $K > m.\omega^2$)
3- ***Montrer*** qu'à la résonance d'élongation on a $h^2 = 2m^2.(\omega_0^2 - \omega_r^2)$ ou ω_0 et ω_r représentent les pulsations propre et de résonance d'élongation
4- En faisant varier la pulsation ω de la force excitatrice ,on mesure X_m et V_m .Les résultats ont permis de tracer les courbes (C_1) et (C_2) de la figure ci-contre



   Les deux courbes mettent en évidence deux phénomènes de résonances. ***Attribuer*** à chaque phénomène la courbe correspondante

5- ***Déduire*** de ces courbes :
   a- La pulsation propre ω_0
   b- La pulsation ω_r de résonance d'élongation
   c- La masse m du solide
   d- Le coefficient de frottement h
   e- L'amplitude F_m de la force excitatrice
6- ***En déduire*** l'expression de x(t) à la résonance de vitesse

<u>*Exercice N° 2*</u> *(7 points)*

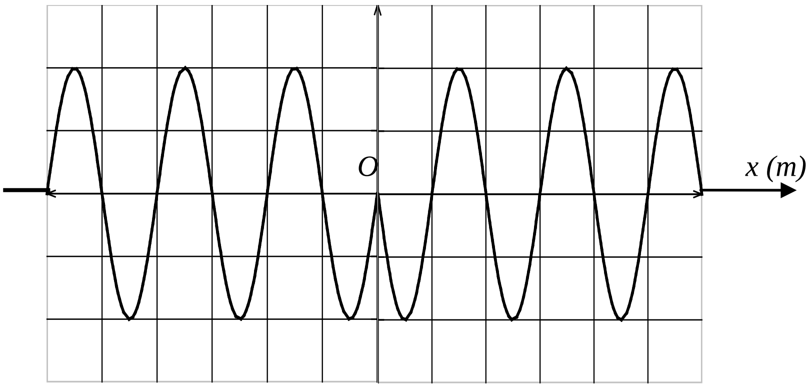
On négligera l'amortissement et la réflexion des ondes au cours de la propagation.

Une pointe ,reliée à un vibreur de fréquence N réglable ,impose en un point S de la surface d'un liquide d'une cuve à onde des vibrations sinusoïdales verticales suivant l'axe (y'y) orienté positivement vers le haut ,d'amplitude a et de même fréquence que celle du vibreur .La pointe commence son mouvement à la date t = 0s et à partir de sa position de repos confondue avec l'origine O du repère $R(O\ ;\ \vec{i})$ .Des ondes entretenues de formes circulaires se propagent à la surface de l'eau avec la célérité V.

Pour deux valeurs N_1 et N_2 de la fréquence N du vibreur, on représente séparément dans un plan vertical passant par

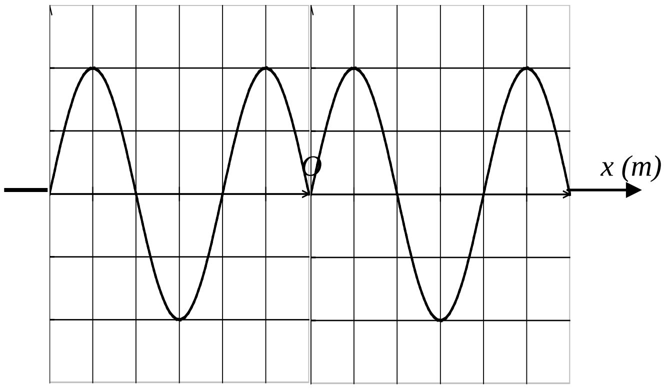
O l'aspect de la surface de l'eau à la même date $\boldsymbol{t_0 = 6.10^{-2}\ s}$ *. On obtient les figures (1) et (2)*

Fréquence N_1 (fig 1)



- ✓ *(y'oy) une div correspond à 1 mm*
- ✓ *(x'ox) une div correspond à 4 mm*

Fréquence N_2 (fig 2)



(yoy') une div correspond à 1 mm

(x'ox) une div correspond à 5 mm

1- ***Préciser*** *le type transversal ou longitudinal de l'onde générée à la surface du liquide .Justifier la réponse*

2- *En exploitant les figures (1) et (2) .*

  *a- **Déterminer** les célérités V_1 et V_2 des ondes correspondant respectivement aux fréquences N_1 et N_2*

  b- En déduire la nature du liquide étudié pour les ondes mécaniques .Justifier

3- *a- Montrer que* $\boldsymbol{N_1 = 50\ Hz}$ *et* $\boldsymbol{N_2 = 25 Hz}$

  *b – On éclaire le liquide à l'aide d'un stroboscope électronique de fréquence Ne réglable .**Déterminer** la valeur maximale de Ne pour laquelle la surface du liquide parait sous forme d'un système de rides circulaires concentriques en immobilité apparente et ceci pour les deux fréquences N_1 et N_2 choisies.*

4- *On règle la fréquence N du vibreur à la valeur N_1.*

  *a- **Etablir** l'équation horaire y_S (t)*

  *b- **En déduire** l'équation $y_A(t)$ du mouvement d'un point A du liquide éloigné d'une distance* $\boldsymbol{r = 2\ cm}$ *de la source S et **comparer** en le justifiant le mouvement de la source S à celui du point A*

  *c- **Représenter** sur la fig2 de la feuille annexe sur le même système d'axe, les variations de y_S (t) et $y_A(t)$ entre les dates* $\boldsymbol{t_1 = 0s}$ *et* $\boldsymbol{t_2 = 8.10^{-2}\ s}$

  *d- **Déterminer** entre* $\boldsymbol{t_1 = 0s}$ *et* $\boldsymbol{t_2 = 8.10^{-2}\ s}$ *, les dates pour lesquelles la source S et le point A ont la même élongation et que le point A est en mouvement dans le sens positif*

  *e- **Déterminer** à* $\boldsymbol{t_0 = 6.10^{-2}\ s}$ *les lieux géométriques des points qui ont une élongation nulle et une vitesse positive.*

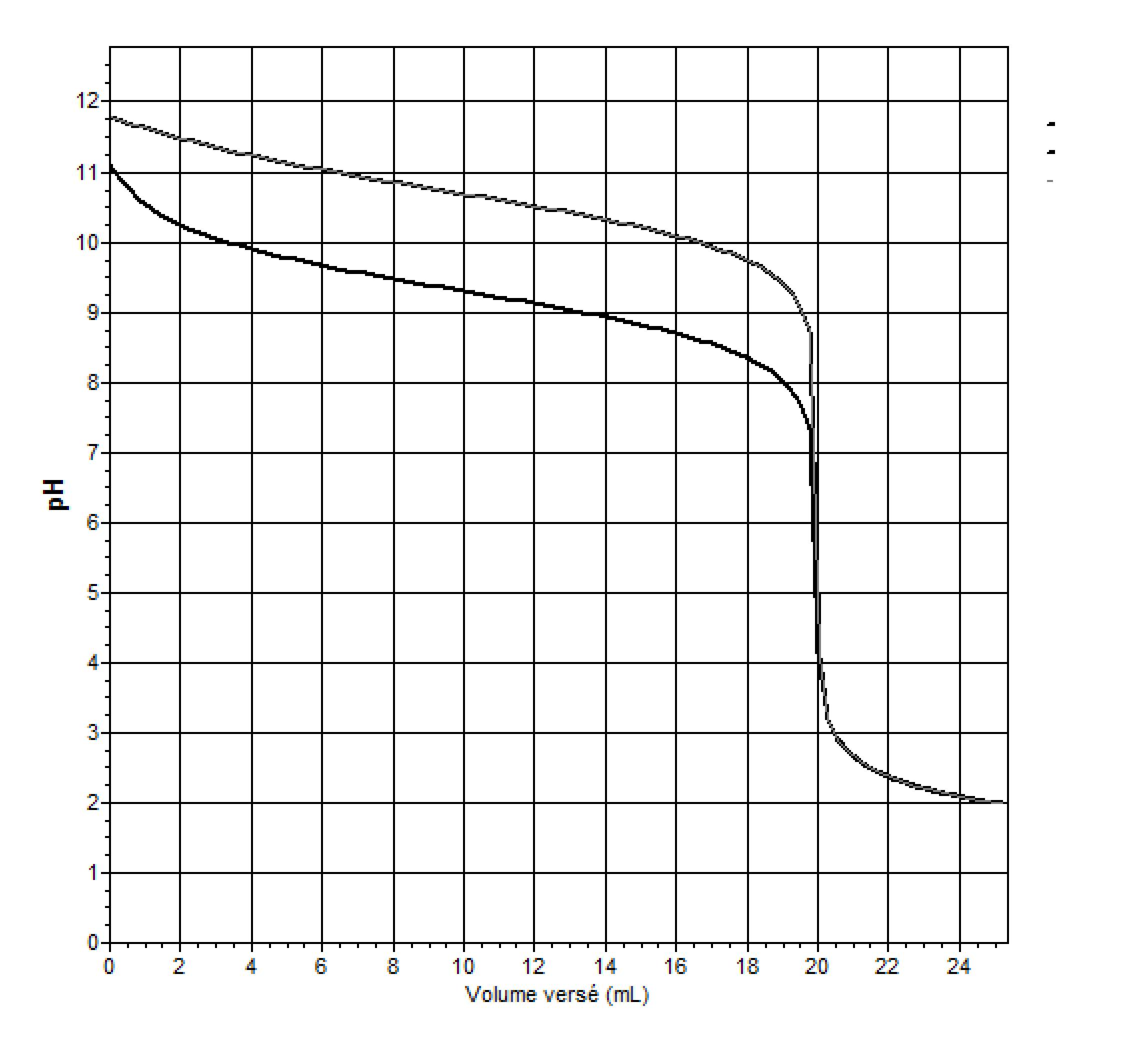
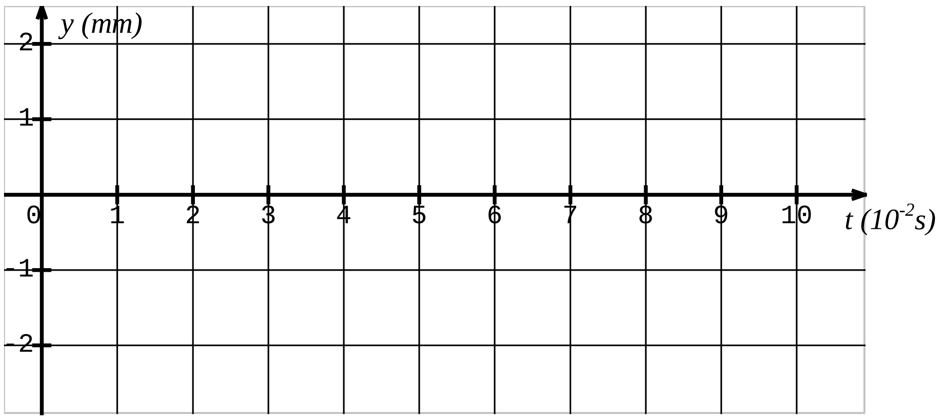


Figure 2



1

Nom……….