

| | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------|
| Lycée Maknassy | DEVOIR DE SYNTHÈSE N°2 | Prf : ALIBI.A |
| 2013/2014 | | Durée: 3heures |
| <i>4^{ème} sc exp</i> | | |

Chimie :(9points)

Exercice N°1 :

On prépare une solution aqueuse S d'acide éthanóique CH_3COOH de concentration molaire $C=10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$
 1- on prélève un volume V de la solution S et on y ajoute quelques gouttes d'hélianthine, on observe une coloration orangée.

a- Montrer que l'acide éthanóique est faible.

b- Ecrire l'équation de la réaction d'ionisation de l'acide éthanóique dans l'eau.

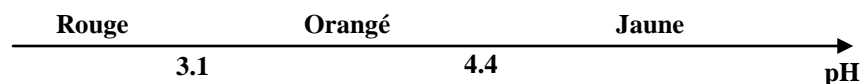
c- Montrer que le pH de cette solution est donné par la relation suivante : $\text{pH}=\frac{1}{2}(\text{pK}_a-\log C)$ en précisant les approximations utilisées.

d- Calculer le pH de cette solution.

On donne :

* $\text{pK}_a=4,8$ du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$

* Les caractéristiques de l'hélianthine sont indiquées par le schéma suivant :



2-Au volume précédant, on additionne quelques gouttes d'hélianthine, et une quantité d'eau pure de volume V_e , pour obtenir une nouvelle solution S' de concentration C' et de volume V'.

a- Donner l'expression de pH' de la solution S' en fonction de pK_a et C'.

b- Dédurre la relation $\text{pH}'=3,9-\frac{1}{2}\log\frac{V}{(V+V_e)}$

c- Déterminer la couleur prise par la solution de la solution S' si $V_e=99\text{ml}$ et $V=1\text{ml}$

3- Au volume V' de S', on ajoute le même volume d'une solution de éthanóate de sodium (CH_3COO^- , Na^+) de même concentration.

a- De quelle solution s'agit-il ? Justifier.

b- Préciser les caractéristiques de cette solution.

Exercice N°2 :

On dispose d'une solution aqueuse (S_1) d'un acide A_1H et d'une solution aqueuse (S_2) d'un acide A_2H de concentrations molaires respectives C_1 et C_2 . L'un des acides est fort l'autre est faible.

On prélève un volume V_1 de (S_1) et un volume V_2 de (S_2) et on ajoute séparément et progressivement une solution de soude NaOH de concentration molaire $C_B = 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ sur ces deux prélèvements tout en suivant l'évolution de pH. On obtient les deux courbes (1) et (2) de la figure -2- correspondantes respectivement aux dosages de (S_1) et (S_2)

1/ a- Identifier la courbe de chacun des deux acides.

b- Calculer la concentration de l'acide fort.

2/a- Déterminer graphiquement la valeur du pK_a du couple acide/base faible. Justifier.

b- Ecrire l'équation de la réaction de dosage de l'acide faible.

3- Sachant que l'expression du pH d'une solution d'acide faible est $\text{pH}=\frac{1}{2}(\text{pK}_a-\log C)$

a- Calculer la concentration de l'acide faible.

b- Déterminer les volumes V_1 et V_2 prélevés initialement de chacun de deux acides.

4- Justifier le caractère basique du mélange à l'équivalence du dosage de l'acide faible.
 5- Pour permettre une bonne immersion de l'électrode combinée du pH-mètre dans le mélange, on dilue dix fois la solution d'acide faible à doser, et on refait les mesures au cours du dosage.

Préciser en justifiant, suite de cette dilution les valeurs des grandeurs suivantes :

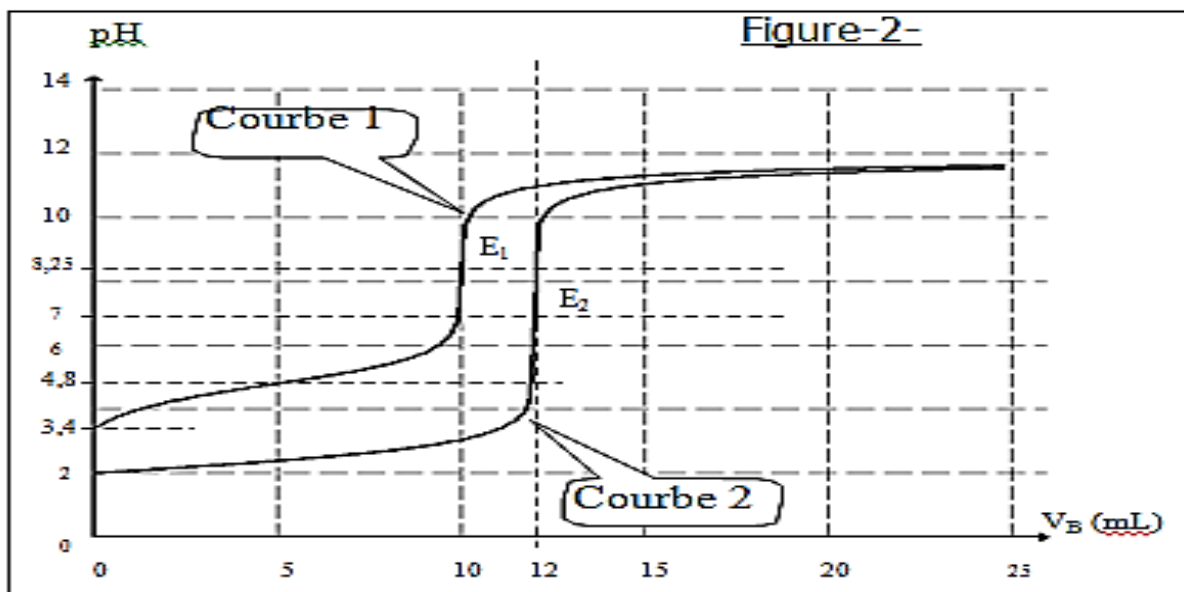
*le volume V_B à l'équivalence.

*le pH à la demi équivalence.

*le pH à l'équivalence.

6- Choisir parmi ces indicateurs celui qui convient pour chaque dosage

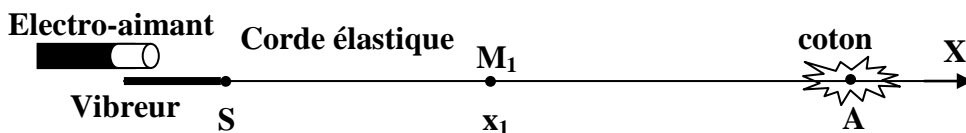
| Indicateur coloré | Zone de virage |
|-------------------|----------------|
| Jaune de méthyle | 2.9 - 4 |
| BBT | 6 - 7.6 |
| Rouge de crésol | 7,2 - 8,8 |
| Jaune d'alizarine | 10 - 12 |



Physique :(11points)

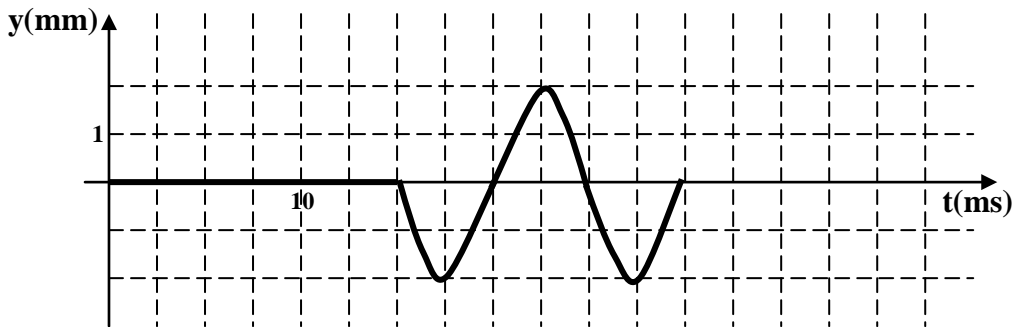
Exercice N°1 :

Un vibreur communique à une élastique de longueur L un mouvement vibratoire sinusoïdale de fréquence N et d'amplitude a. A t=0, l'onde créée au point S origine de l'axe xox', se propage progressivement et sans amortissement, le long de la corde avec une célérité $v=20ms^{-1}$.



- 1- a- L'onde se propage à travers la corde est-elle longitudinale ou transversal ? Justifier.
- b- Au cours de sa propagation l'onde transporte-elle de la matière ou de l'énergie ?
- c- L'introduction précise que l'onde se propage progressivement sans amortissement. Si l'on suppose que la propagation se produit avec amortissement, cela veut-il dire qu'au cours de la propagation :
 - * La célérité de l'onde diminue.
 - * La fréquence de l'onde diminue.
 - * L'amplitude du mouvement des points constituant le milieu diminue.

2- L'étude de mouvement d'un point M_1 situé au repos à l'abscisse x_1 , en fonction du temps donne le diagramme représenté sur la figure ci-dessous :



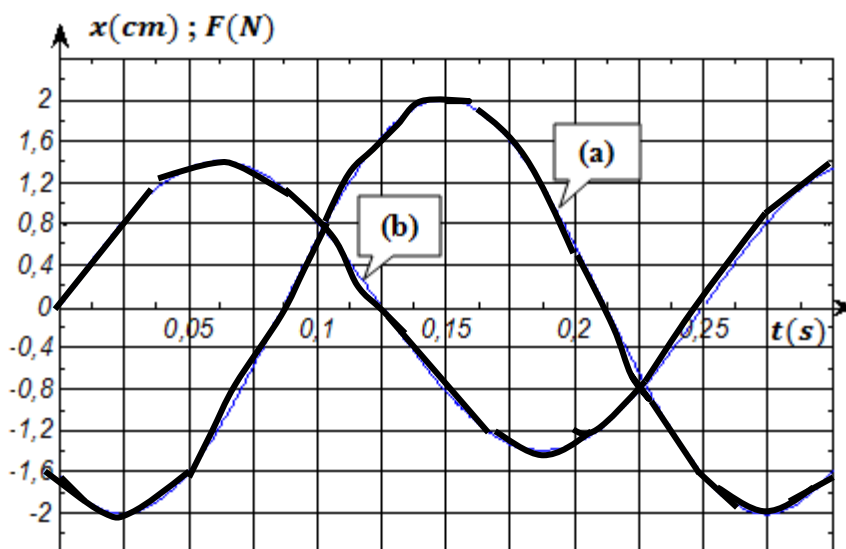
- déterminer la période T et en déduire la fréquence N de l'onde progressive.
 - Qu'observe-t-on à une lumière stroboscopique si $N_e=51\text{Hz}$, $N_e=12,5\text{Hz}$ et $N_e=23\text{Hz}$.
 - Déterminer la longueur d'onde λ .
 - Déterminer l'abscisse x_1 et dire comment vibre le point M_1 par rapport la source.
 - Déterminer l'équation horaire de la source en précisant sa phase initiale φ_s .
 - Déduire l'équation horaire du point M_1 .
 - Déduire la vitesse linéaire de l'ébranlement au point M_1 à la date $t_2 = 25\text{ms}$
- 3- Représenter, sur la figure 1 de la page 4 à rendre avec la copie, l'aspect de la corde à $t=20\text{ms}$.
- 4- Déterminer le nombre et les positions des points qui vibrent en quadrature avance par rapport à la source à cette date.

Exercice N°2 :

Un pendule élastique, constitué par un ressort (R) de raideur $K = 40\text{N.m}^{-1}$ et un solide (S) de masse m , est placé horizontalement sur un banc à coussin d'air. Au cours de son mouvement par rapport à un repère $R(0\ i)$, on soumet le solide (S) à des frottements visqueux équivalent à une force de valeur algébrique $f = -hv$ et de direction parallèle au banc où h est le coefficient de frottement visqueux et v est la valeur de la vitesse de (S). Pour entretenir les oscillations mécaniques, un système approprié applique sur le solide (S) une force parallèle d'amplitude F_{max} constante, de fréquence N réglable et de valeur instantanée $F(t) = F_{\text{max}} \sin(2.\pi.N t)$. (voir figure 4 de la page 5)

I/ Pour une valeur N_1 de la fréquence N de la force F , un système d'acquisition permet de représenter l'élongation $x(t)$ du centre d'inertie (G) et la force $F(t)$. On obtient les courbes (a) et (b) représentées sur la figure suivante :

Figure 3



- 1- Représenter, sur la figure 4 de la page 5, les forces appliquées sur le solide S.
 - 2- a- Montrer que la courbe (a) correspond à l'élongation $x(t)$.
 - b- Préciser, en justifiant la réponse, la nature des oscillations de (G).
 - c- Etablir l'équation différentielle qui régit les variations de $x(t)$.
- Soit $x(t) = X_{\max} \sin(2\pi N_1 t + \varphi_x)$ la solution de cette équation différentielle.
- 3- En se servant des courbes de la figure-3-déterminer F_m , X_m , N et $\Delta\varphi = \varphi_x - \varphi_F$
 - 4- a- Faire la construction de Fresnel correspondante.
 - b- Déterminer l'expression de X_{\max} en fonction de K , m , ω et h .
 - c- En utilisant la construction de Fresnel, déduire la valeur de h et celle de m
 - 5- Déterminer les expressions numériques de $f(t)$ et $T(t)$ respectivement la force de frottement et la force de tension instantanée

II/ Pour une fréquence $N=N_2$, On obtient la valeur maximale de la tension du ressort T_{\max} la plus élevée.

- 1- De quel phénomène s'agit-il ? Justifier.
- 2- Déterminer l'expression de la pulsation de la résonance ω_r en fonction de h , m et K .
- 3- Montrer qu'il y a une valeur de h à partir de laquelle ce phénomène ne se produit pas. Calculer sa valeur.

III/ Pour une fréquence $N=N_3$, $F(t)=-f(t)$.

- 1- De quel phénomène s'agit-il ? Justifier.
- 2- Comparer N_3 et N_2 . Justifier.
- 3- Montrer que dans cette condition l'énergie totale se conserve. Calculer sa valeur.

Exercice N°3 :

Un enfant sur une balançoire constitue un résonateur (de période propre T_0) et l'adulte qui pousse la balançoire à intervalles réguliers est l'excitateur (période T). Si l'adulte s'adapte à la période propre de la balançoire ($T \approx T_0$), c'est la résonance et il aura un minimum d'effort à fournir pour donner progressivement à l'enfant des oscillations de grande amplitude. En dehors de la résonance, l'effort à fournir serait démesuré (pensons à ce nous devrions faire si nous imposions une période d'une seconde par exemple : il faudrait sans cesse pousser et tirer la balançoire pour la forcer à osciller à cette période ; ou encore si nous imposions une période de trente secondes, il nous faudra accompagner la balançoire pendant la totalité de son mouvement, en exerçant une force importante lorsque la balançoire serait nettement écartée de sa position verticale de repos). La résonance est donc ici un phénomène utile et recherché.

atrium.unice.fr/Pegasus/dossierracine/pegasus/physiqueDAEUB/lecon17

- 1- Préciser dans ce texte l'oscillateur et l'excitateur.
- 2- De quelle résonance parle le texte. Justifier.
- 3- Quelle résonance se produit à $T=T_0$.
- 4- Pourquoi la résonance indiquée dans le texte se produit à $T \approx T_0$
- 5- Pourquoi cette résonance est dite un phénomène utile.

Feuille à rendre avec la copie

Nom :.....Prénom :.....N° :.....

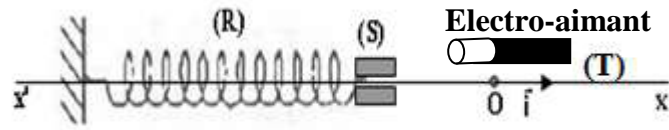


Figure 4

