

CHIMIE (7points)

B C

Exercice N°1 (3 points)

On considère une solution (S) d'une monobase forte B de concentration C.

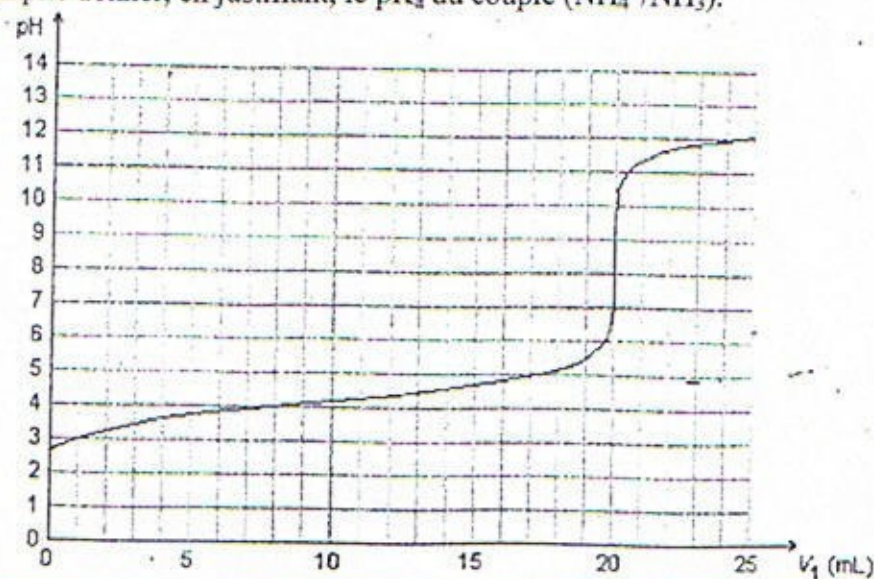
- 1- Montrer que le pH de cette solution s'écrit sous la forme : $\text{pH} = 14 + \log(C)$. 0.5 A
- 2- On dilue cette solution (S) 10 fois ; On obtient une solution (S'), de concentration C'. Exprimer $\text{pH}(S')$, pH de la solution (S'), en fonction de $\text{pH}(S)$. 0.5 B
- 3- On considère deux solutions de deux monobases B1 et B2 de concentrations initiales respectives C1 et C2 et de même pH ($\text{pH}(S1) = \text{pH}(S2)$). On les dilue 10 fois, on obtient deux solutions S1' et S2' de pH respectifs $\text{pH}(S1') = 10,10$ et $\text{pH}(S2') = 10,6$.
 - a) Montrer que l'une de deux bases est forte et l'autre est faible. 0.5 A
 - b) Calculer la concentration initiale de la solution de la base forte. 0.5 B
- 4- La base faible est l'ammoniac (NH_3), de concentration initiale $C = 10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}$
 - a) Dresser un tableau d'avancement volumique relatif à cette réaction. 0.5 B
 - b) Exprimer puis calculer le taux d'avancement final de cette réaction τ_f . 0.5 C

Exercice N°2 (4 points)

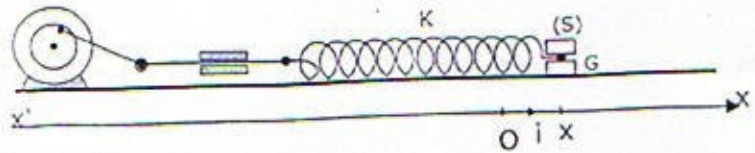
On dispose d'une solution aqueuse d'un produit chimique de nature acide AH et de concentration C_a . Pour l'identifier, on dose un volume $V_a = 20 \text{ ml}$ de cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$.

On suit la variation du pH du mélange lors de l'ajout de la solution de soude, ce qui a permis de tracer la courbe ci-dessous:

- 1) Montrer à partir du graphe que l'acide AH est faible. 0,25 A
- 2) Ecrire l'équation de la réaction du dosage. 0,5 B
- 3) a- Définir l'équivalence acido-basique. 0,5 A
 b- Déterminer le point d'équivalence E par la méthode des tangentes et préciser ses coordonnées (V_{BE} , pH_E). 0,75 C
 c- Calculer la concentration C_a de la solution acide. 0,5 A
- 4) a- Justifier la nature basique du mélange à l'équivalence. 0,5 C
 b- Déterminer le pH initial de l'acide AH, vérifier qu'il est faible. 0,5 B
 c- du graphe donner, en justifiant, le pK_a du couple ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$). 0,5 B



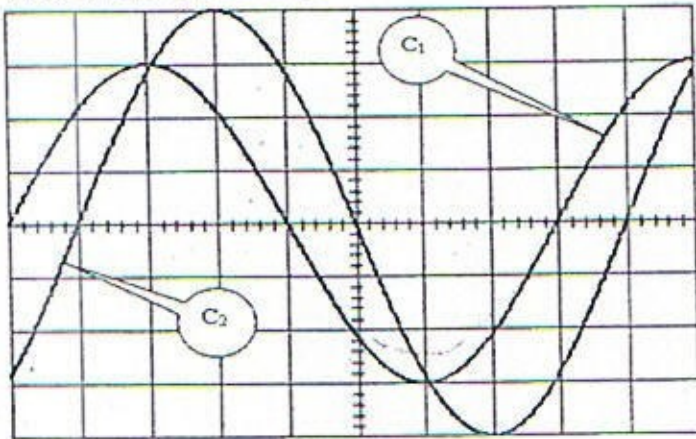
Exercice N°1 (7points)



Un pendule élastique est constitué d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de constante de raideur K et d'un solide (S) supposé ponctuel de masse m . Sa position est repérée par son abscisse x dans le repère (O, \vec{i}) avec O la position d'équilibre de (S).

On soumet (S) à une force excitatrice $\vec{F} = F(t) \cdot \vec{i} = F_m \sin(\omega t) \vec{i}$ et à une force de frottement visqueux $\vec{f} = -h \cdot \vec{v}$ avec \vec{v} la vitesse de (S) et h une constante positive.

- 1) Établir l'équation différentielle régissant les variations de l'élongation x .
- 2) Pour une certaine valeur h_1 de h et une valeur ω_1 de ω , on obtient les courbes de variation de $F(t)$ et de $x(t)$ en fonction du temps :



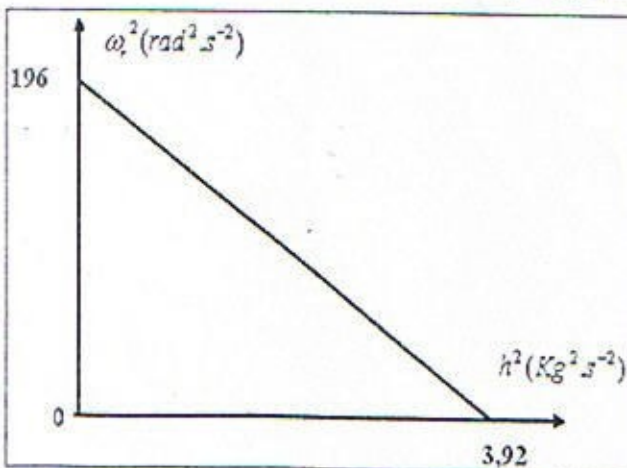
Sensibilité horizontale : $\frac{\pi}{48} \text{ s.div}^{-1}$.

Sensibilité verticale pour $F(t)$: $0,4 \text{ N.div}^{-1}$.

Sensibilité verticale pour $x(t)$: $1,25 \text{ cm.div}^{-1}$.

0,5 B
0,25 A

- a) Identifier les deux courbes C_1 et C_2 .
 - b) Déterminer les valeurs de ω_1 , F_m , X_m et ϕ_x avec ϕ_x la phase initiale de $x(t)$.
 - c) Faire la construction de Fresnel correspondante sur votre copie.
 - d) Dédurre les expressions de X_m et $\sin(\phi_x)$.
 - e) Calculer h_1 .
- 3) Pour une certaine valeur ω_r de ω , on constate que X_m prend sa valeur la plus élevée.
- a) Dans quel état se trouve l'oscillateur ?
 - b) Montrer que $\omega_r^2 = \frac{k}{m} - \frac{1}{2m^2} h^2$
 - c) On donne la courbe de variation de ω_r^2 en fonction de h^2 :



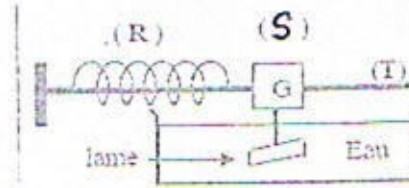
- Déterminer les valeurs de K et de m .
 - Préciser la valeur de h à partir de laquelle le résonateur ne répond plus.
- 4) En utilisant le tableau des analogies électromécaniques :
- a) Faire le schéma du montage du circuit électrique analogue à l'oscillateur mécanique précédent.
 - b) Donner les expressions de la charge maximale Q_m du condensateur et de la pulsation ω_r correspondant à la valeur la plus élevée de Q_m .
 - c) Soit le rapport $\psi = \frac{K \cdot X_m}{F_m}$, déterminer la grandeur électrique analogue à ψ et donner son nom.

0,5 A
1 B
0,5 C
0,5 B
0,5 B
0,25 A
0,5 C
0,5 B
0,25 A
0,5 A
0,5 B
0,75 B

Exercice N°2 (4points)

Le dispositif de la figure ci-contre comporte :

- ✓ Un ressort $\text{\textcircled{R}}$ dispose horizontalement De raideur $K = 12 \text{ N.m}^{-1}$ menu d'une palette.
- ✓ Un récipient contenant un liquide visqueux.
- ✓ Un solide (S) de masse $m = 304 \text{ g}$ accroché a l'extrémité libre du ressort.



Au cours de son mouvement le solide est soumis à des forces de frottement de type visqueux dont la résultante est $\vec{f} = -h \cdot \vec{v}$ ou h coefficient de frottement du liquide $h_a = 0,2 \text{ N.s.m}^{-1}$ et v la vitesse instantanée du centre d'inertie G du solide (S). On agit sur le dispositif expérimental de sorte que G soit écarté de sa position d'équilibre O, origine du repère (O, i) d'axe (xx) de 4 cm et libéré sans vitesse initiale à un instant $t = 0 \text{ s}$. un système d'enregistrement a permis d'obtenir le graphe suivant :

1) a- Décrire les oscillations du solide (S).

- b- Déterminer la pseudo-période T , la comparer a T_0 , période propre de l'oscillateur $T_0 = 2 \cdot \Pi \cdot \sqrt{m/k}$

2) On refait l'expérience précédente en utilisant trois liquides visqueux (a, b, c) de coefficients respectifs :

$$\diamond h_b = 1 \text{ N.s.m}^{-1} \quad h_c = 4 \text{ N.s.m}^{-1} \quad h_d = 6 \text{ N.s.m}^{-1}$$

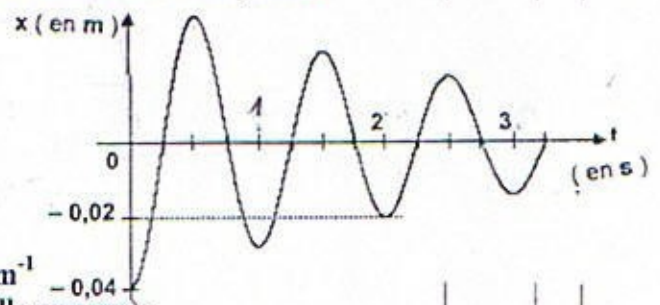
on obtient les enregistrements suivants (tableau de la feuille annexe):

faire correspondre a chaque enregistrement le coefficient correct en précisant le régime.

3) a- Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide (S).

- b- donner l'expression de l'énergie mécanique de l'oscillateur, montrer qu'il n'est pas conservatif.

c- Calculer les pertes d'énergie de l'oscillateur après 2 oscillations.



1	B
0,5	B
1	C
0,5	C

Exercice N°3 (2points)

document scientifique



Le filtre est un montage dans lequel un signal arrive par son entrée et sort par sa sortie.

Dans ce montage, il va se produire une modification de ce signal, en fonction de sa fréquence. Cette modification sera visible sur l'amplitude du signal de sortie.

Dans les appareils de l'électronique de divertissement, les filtres ont pour fonctions dépurier Ou d'aiguiller les différentes fréquences composant les signaux analogiques.

Les téléviseurs les récepteurs radio etsont également équipés de filtres, mais ils ne fonctionnent pas aux même fréquences.

Il existe plusieurs types de filtres, ceux qui sont réalisés au moyen de condensateurs, des résistors et de bobines sont qualifiés de filtres passifs. l'arrivée des étages amplificateurs et plus particulièrement des amplificateurs opérationnels a permis de mettre au point une nouvelle catégorie de circuits de filtres. Ces filtres sont appelés filtres actifs.

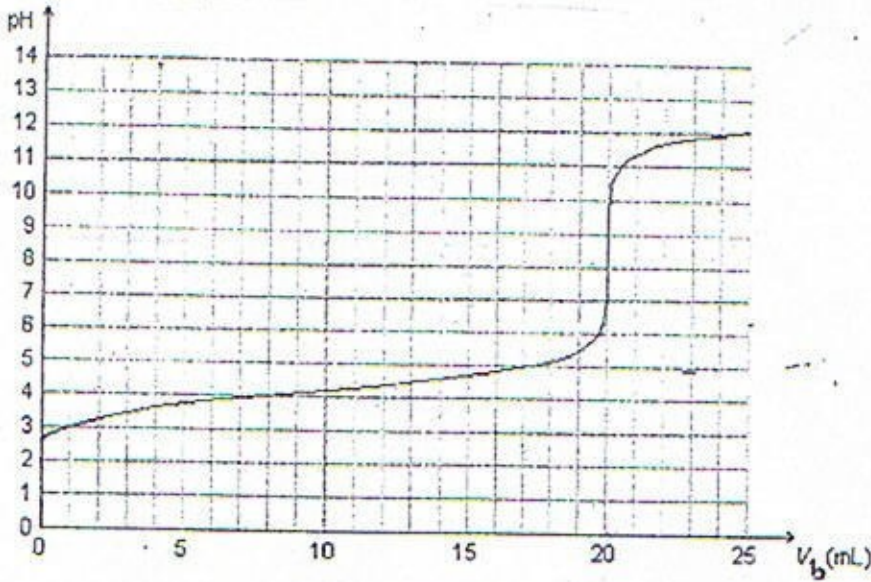
- 1- Qu'est ce qu'un filtre électrique? Comment diffèrent les filtres entre eux ?
- 2- Quels sont les objectifs d'utilisation des filtres électriques.
- 3- Donner deux domaines d'utilisation des filtres électriques.
- 4- On distingue deux types de filtres électriques, quels sont ? Sur quelle base sont-ils classés ?

0,5	A
0,5	B
0,5	A
0,5	B

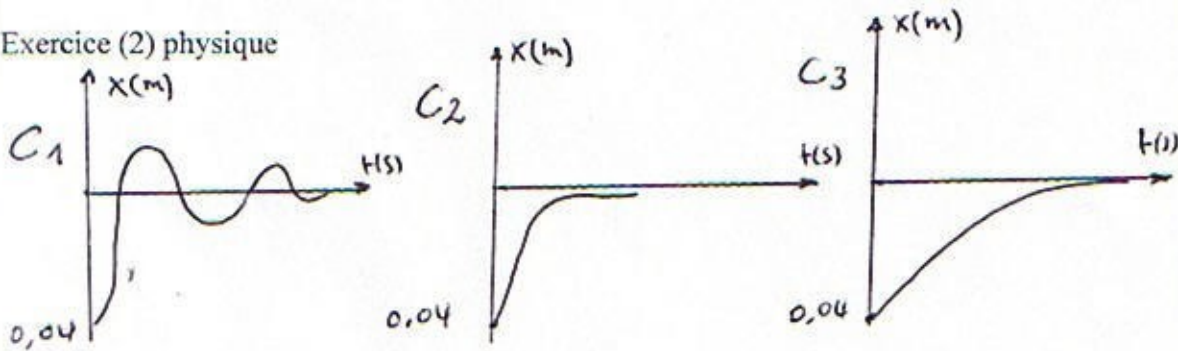
Feuille Annexe (à remettre avec la copie)

Nom :
Prénom :

Exercice(2)-chimie



Exercice (2) physique



Valeur de h			
Courbe et regime			