

-2020-

-2021-

-prof-

ELBADAoui

2020-2021

phy-chi

2^{em} BAC AC MATH

07-72-96-61-01

2^{em} BAC : AC MATH

A

تجريبية الشاهد - 2

- BAC - 2021 -

ex: 1

on dispose d'une solution (S_0) aqueuse commerciale de chlorure d'ammonium ($NH_4^+ + Cl^-$) de Pourcentage massique est $P=80\%$ et de masse volumique $\rho = 1,3 \text{ Kg} \cdot \text{l}^{-1}$.

1/ Déterminer C_0 la Concentration molaire de cette solution.

2/ a partir de cette solution on prépare une solution de volume $V_1 = 250 \text{ ml}$ et de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$.

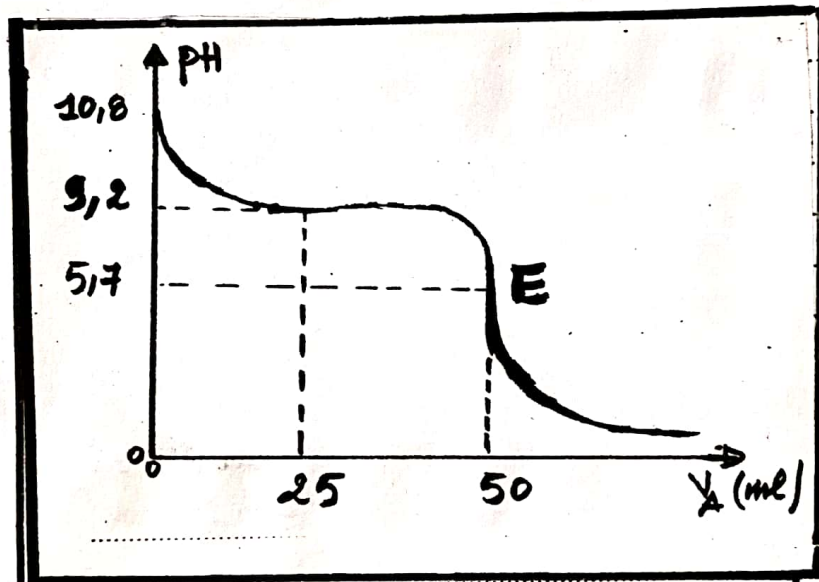
Déterminer V_0 le volume de (S_0) nécessaire pour cette préparation.

3/ Ecrire l'équation de la réaction de l'ion ammonium avec l'eau.

4/ Calculer le pH de cette solution on donne le $pK_A (NH_4^+ / NH_3) = 9,2$. $M(NH_4Cl) = 35 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

①

II/ Dans un volume $V_B = 20 \text{ ml}$ d'une solution (S) aqueuse d'ammoniac NH_3 de concentration molaire C_B on verse progressivement une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) de concentration $C_A = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ et on mesure après chaque ajout le pH du mélange. Les résultats on représenté sur la courbe la figure - 1 -.



on donne

$$K_e = 10^{-14}$$

- 5) Ecrire l'équation de la réaction du dosage
- 6) Déterminer graphiquement E le point d'équivalent. Déduire C_B .
- 7) Déterminer le Taux d'avancement de la réaction NH_3 avec l'eau.
- 8) on obtient le point de neutralité N correspond à $\text{pH}_N = 7$ pour un volume versé noté V_{AN}

7-1/ Exprimer V_{AN} en fonction de K_e , V_{AE} et $pK_A(NH_4^+/NH_3)$.

7-2/ Calculer le taux de répartition des deux espèces NH_3 et NH_4^+ au point N.

8/ pour un volume versé V_A avec $V_A > V_{AE}$ on pose: $x = \frac{V_A}{V_{AE}}$.

montrer que le pH de mélange est s'écrit sous la forme.

$$pH = -\log \left(C_A C_B \cdot \frac{x-1}{x C_B + C_A} \right)$$

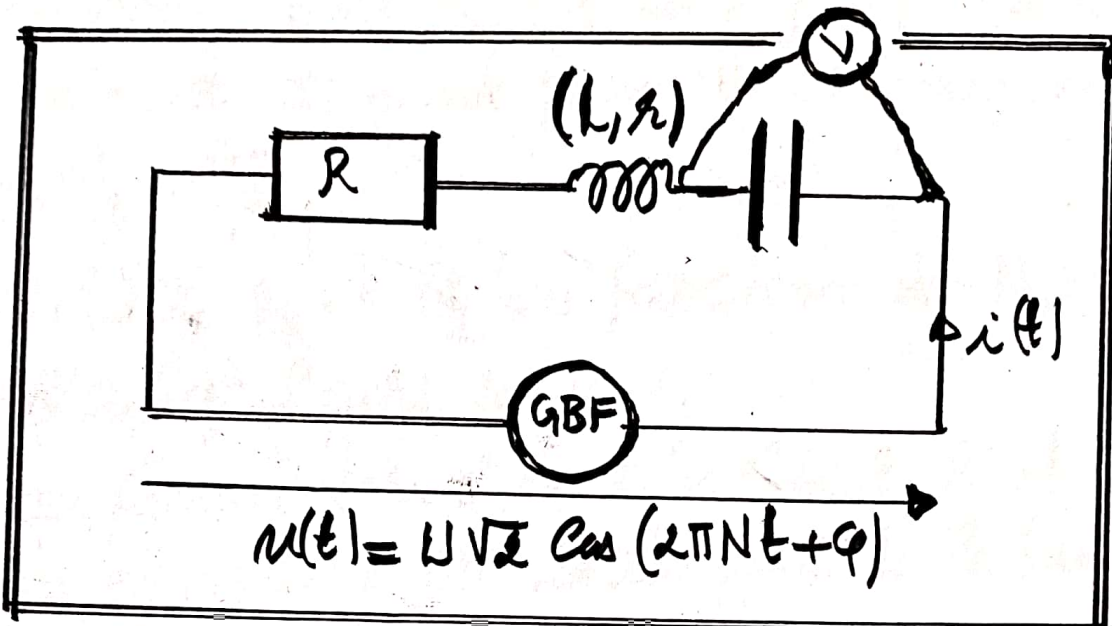
puis calculer $\lim_{x \rightarrow 0} pH$

ex: 2

le circuit de la figure - 1 - Comporte en série :

- Un résistor de résistance $R = 90 \Omega$.
- Une bobine d'inductance L et de résistance r
- Un condensateur de capacité C
- Un générateur GBF qui délivre une tension sinusoïdale : $u(t) = U\sqrt{2} \cos(2\pi Nt + \varphi)$ de fréquence réglable de valeur efficace

$$U = 30V.$$



1/ on règle la fréquence N sur la valeur $N_0 = 225 \text{ Hz}$ l'intensité efficace de courant prend une valeur maximum $I_0 = 300 \text{ mA}$ et le voltmètre indique $U_c = 42,5 \text{ V}$.

1-1) Calculer la valeur de r la résistance de la bobine

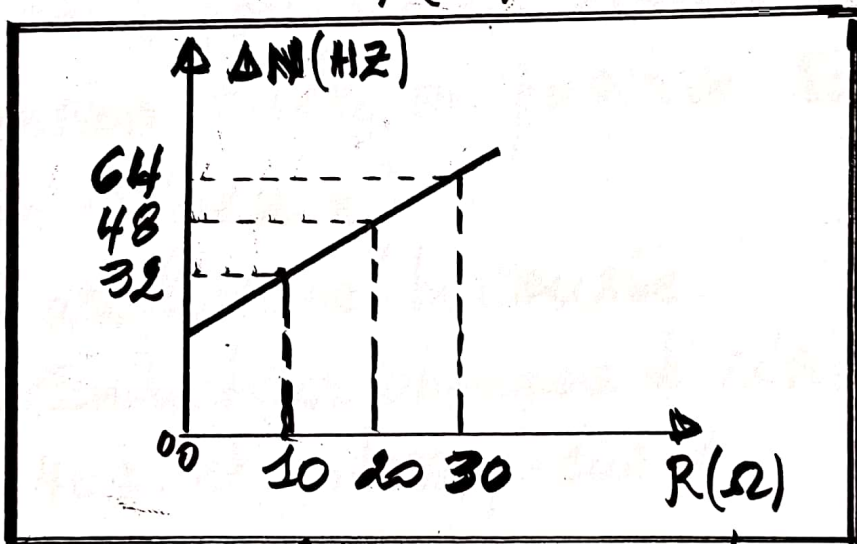
1-2) en utilisant l'expression de $i(t) = I_0 \sqrt{2} \cdot \cos(2\pi Nt)$. Etablir l'expression de U_c en fonction de I_0 , N_0 et C et en déduire la valeur de C et de L .

2) Calculer Q le facteur de qualité sachant que la largeur de la bande passante est $\Delta N = 160 \text{ Hz}$.

5/ on note N_1 et N_2 les deux fréquences qui limitent la bande passante et vérifient $N_1 \cdot N_2 = N_0^2$.

Établir N_1 et N_2 en fonction de N_0 et Q .
Calculer leurs valeurs.

6/ En faisant varier la résistance R et chaque fois en mesure ΔN la largeur de la bande passante, la figure ci-dessous donne les variations de $\Delta N = f(R)$.



Le facteur de qualité est une grandeur physique caractérisant la qualité de résonance d'un système à plusieurs expressions parmi l'une :

$$Q = \frac{1}{R_{\text{tot}}} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

6-1/ Exprimer ΔN en fonction de R , r et L

6-2/ En déduire la valeur de r et à nouveau la valeur de L .

ex:3

on dispose au laboratoire d'une bobine d'inductance L inconnue, pour déterminer expérimentalement la valeur de L . deux groupes d'élèves proposent deux solutions différentes.

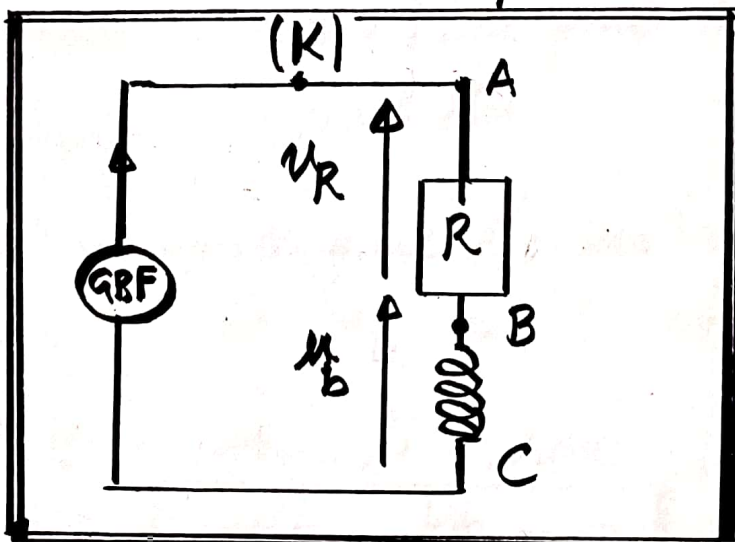
I/ le premier groupe réalise un circuit électrique comportant.

- * Un générateur basse fréquence GBF de signaux carrés de fréquence N et de période T fournissent alternativement une tension nulle ou positive E .

(Tension Crête à crête)

- * Un oscilloscope bi-courbe.

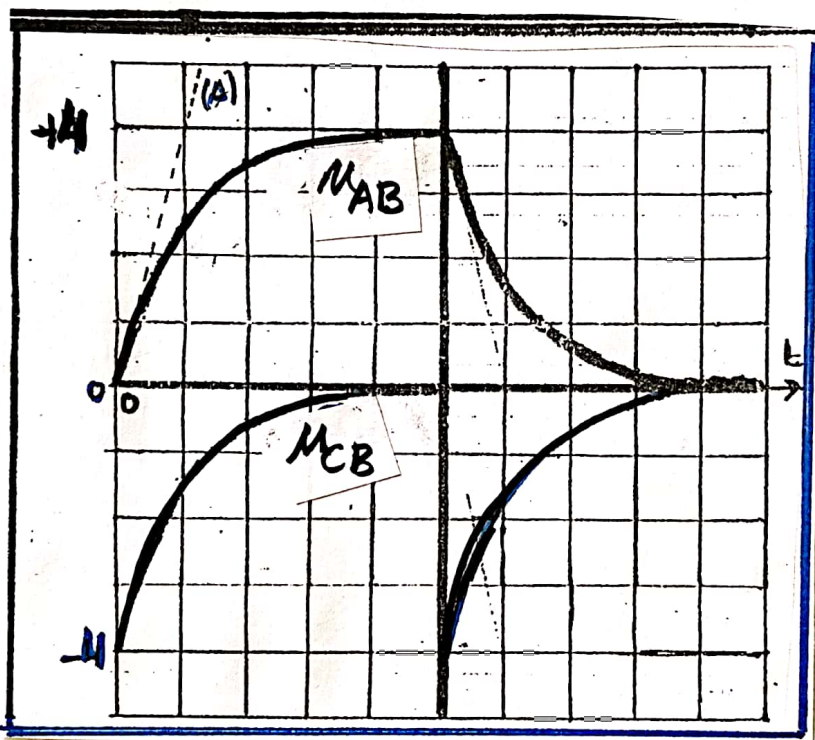
- * Un conducteur ohmique de résistance $R = 40 \Omega$ et interrupteur K .



7

1/ Représenter le schéma du circuit en indiquant les branchements des fils de masse et les entrées Y_1 et Y_2 de l'oscilloscope nécessaire pour visualiser respectivement la tension u_{AB} et u_{CB} .

2/ on observe sur l'écran de l'oscilloscope les courbes de la figure - 2 -



on donne $S_V = 1V / \text{div}$ pour les deux entrées
et $S_H = 0,5 \text{ms} / \text{div}$

2-1/ montrer que l'équation différentielle vérifiée par u_b sur l'intervalle $[0, T/2]$

s'écrit sous la forme:

$$\frac{du_b}{dt} + \frac{u_b}{\tau} = 0$$

(8)

la solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme: $u_b(t) = A e^{-t/\tau}$

exprimer A en fonction des données.

3-1/ Déterminer I_0 l'intensité maximum de courant sur l'intervalle $[0, \frac{T}{2}]$.

3/ Etablir l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$ sur l'intervalle $[\frac{T}{2}, T]$.

4/ la solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme:

$$i(t) = B e^{-t/\tau}$$

montrer que l'expression de $i(t)$ s'écrit sous la forme:

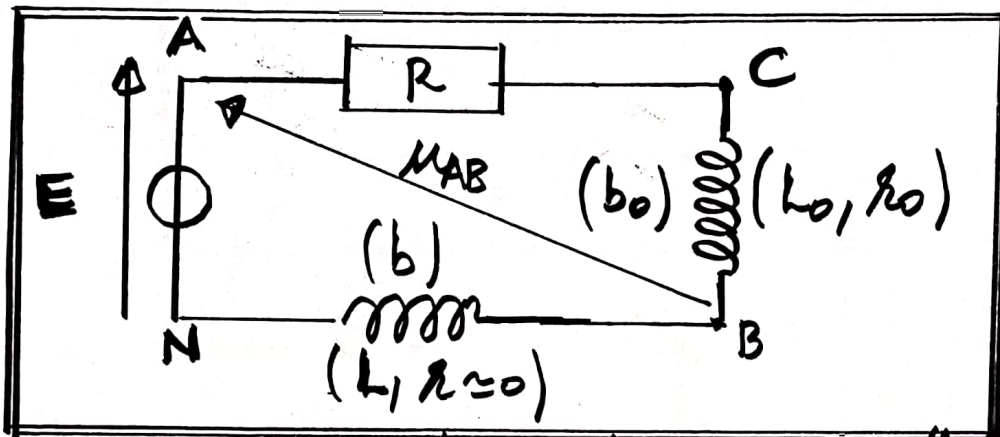
$$i(t) = I_0 e^{-\left(\frac{t - \frac{T}{2}}{\tau}\right)}$$

5/ Déterminer la relation entre M_{AB} et M_{CB} et en déduire la valeur de L

6/ Calculer l'énergie maximum emmagasiné dans la bobine

II/ le deuxième groupe réalise un circuit électrique comportant:

- * deux bobines: la bobine (b) précédée à un autre bobine b_0 (L_0, R_0).
- * générateur idéal d'intensité
- * Un conducteur ohmique de résistance $R = 45 \Omega$



- 1/ Etablir l'équation vérifiée par $i(t)$
- 2/ En déduire l'expression de I_0 l'intensité de courant en régime permanente
- 3/ la solution de l'équation Différentielle s'écrit sous la forme:

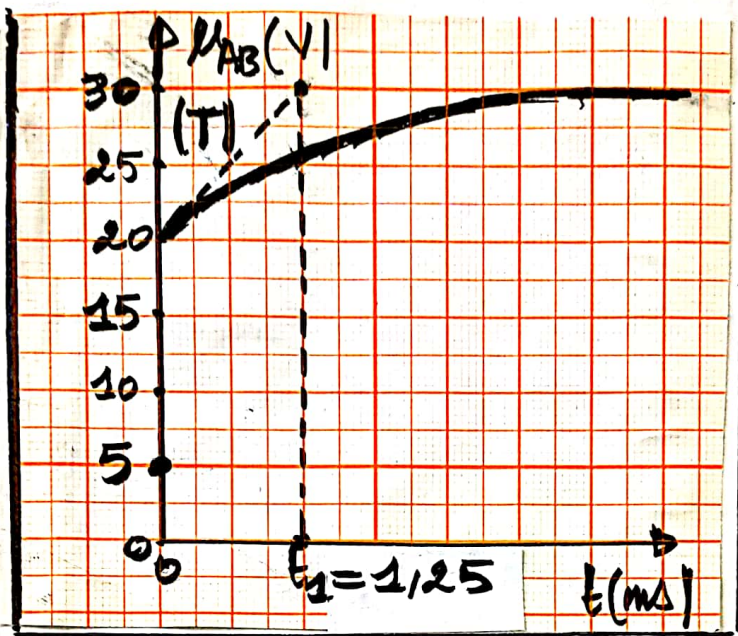
$$i(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$$

Etablir l'expression de τ .

- 4/ la figure ci-dessous représente les variations de M_{AB} en fonction du temps

4-1) Déterminer la valeur de E

4-2) Etablir l'expression de L_0 en fonction de $M_{AB}(t=0)$, I_0 et τ .



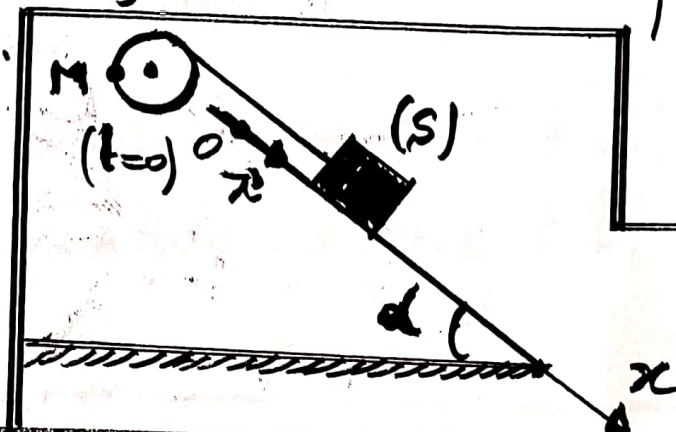
5/ Vérifier que la tension U_{AB} s'écrit sous la forme: $U_{AB}(t) = E \left(1 - \frac{L}{L+h_0} e^{-t/\tau} \right)$

6/ sans E écrire l'équation de la tangente (T) exprimer t_2 en fonction de τ .

7/ Calculer h_0 et L . on donne $I_0 = 0,5 A$ et $t_2 = 1,25 ms$.

ex: 4

on considère un corps (S) solide de masse $m = 0,2 kg$ peut glisser sans frottement sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$.



(11)

par rapport à l'horizontale, le corps (S) est fixé à une extrémité d'un fil de masse négligeable et inextensible et qui est enroulé autour d'un cylindre homogène de rayon $R = 5\text{ cm}$ et de masse $m_c = 0,6\text{ kg}$, qu'on peut faire entraîner autour d'un axe (A) fixe et horizontale. Le moment d'inertie du cylindre par rapport à l'axe (A) est J_A . on prend: $g = 10\text{ m/s}^2$

la figure ci-dessous donne les variations de $v^2 = f(x)$ avec v la vitesse de corps (S) et x son abscisse dans l'axe (O, \vec{x}) .

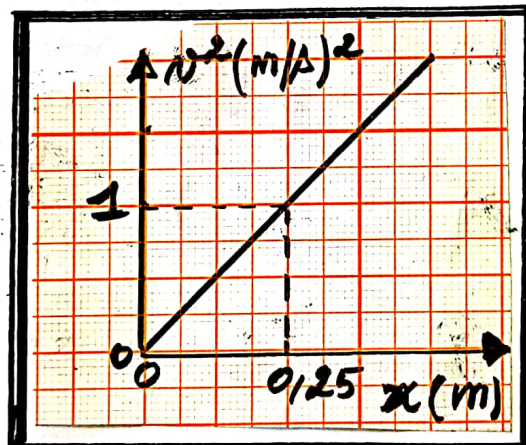


figure - 2 -

1/ en exploitant la courbe de la figure - 2 -
Déterminer la nature de corps (S) et calculer son accélération.

2/ le corps (S) part du point \bar{a} ($t=0$).

Ecrire l'équation horaire $\theta(t)$ du mvf du cylindre

3/ Déterminer les valeurs des accélérations tangentielle a_t et normale a_n du point M à l'instant $t = 1s$

4/ montrer que l'accélération du corps (S) s'écrit sous la forme:

$$a = \frac{g \sin \alpha}{1 + \frac{J \Delta}{m R^2}}$$

en déduire la valeur de $J \Delta$

5/ Calculer la tension T du fil au cours du mouvement

6/ Calculer l'intensité R_D exercée par l'axe (D) sur le cylindre

7/ lorsque le corps (S) arrive en A l'abscisse $x_A = 1,25m$ il se détache du fil à l'instant t_A .

6-1/ Déterminer v_A la vitesse du corps (S) en point A.

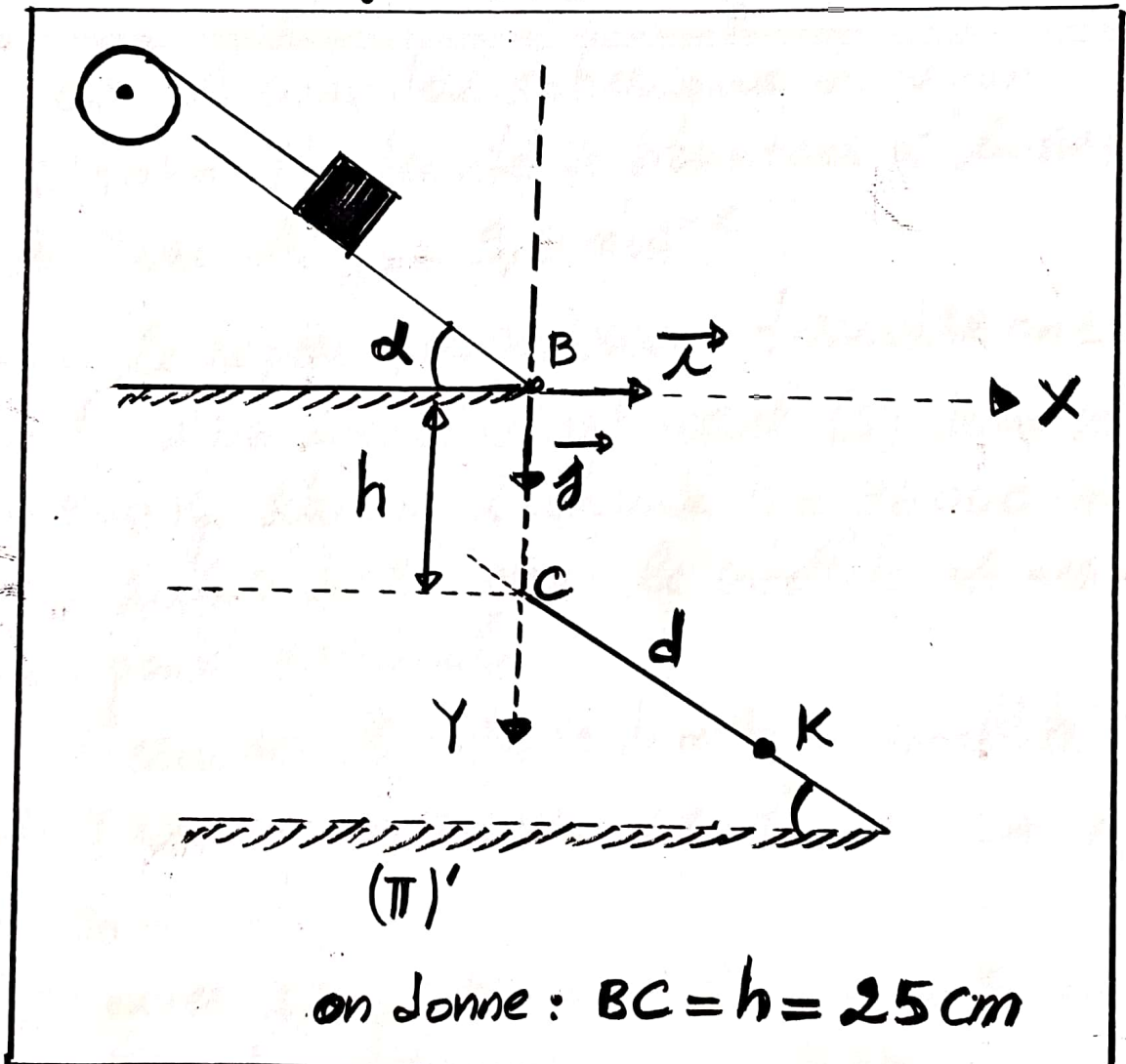
6-2/ montrer que l'équation horaire de corps (S) est s'écrit:

$$x(t) = \frac{1}{2} (g \sin \alpha) (t - t_A)^2 + v_A (t - t_A) + x_A.$$

13

6-3/ le corps (S) arrive au point B d'abscisse $x_B = 2\text{ m}$ avec une vitesse v_B .
 exprimer v_B en fonction de : x_A , x_B , g et α et v_B puis calculer sa valeur.

7/ le corps (S) quitte le plan incliné au point B à un instant considéré comme une nouvelle origine des dates.



le corps (S) tombe en chute libre sur un autre plan incliné parallèle au premier au point K.

7-2/ Écrire l'équation horaire de Trajectoire de Corps (S) dans le repère $R(B, \vec{i}, \vec{j})$.

7-3/ Exprimer la distance $d = CK$ en fonction de: g, h, v_B .

7-4/ Déterminer la valeur de v_K la vitesse de Corps (S) au point K.

ex: 5

la Terre est considérée sphérique de rayon $R = 6400 \text{ km}$. l'intensité de pesanteur à la surface de la Terre est $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Dans le repère géocentrique terrestre on étudie le mt d'un satellite artificiel (S) de masse $m = 500 \text{ kg}$ situé à l'altitude $h = 36000 \text{ km}$ à la surface de la Terre. le satellite est assimilé à un point matériel.

1/ Déterminer la nature du mt du satellite (S) et Trouver la vitesse v en fonction de R, h et g_0 .

2/ Trouver l'expression de la période T du mouvement en fonction de R, h, g_0 et calculer sa valeur.

3/ Pour que le satellite conserve son orbite

(15)

et sa prend une valeur v' tq $v' < v$ on fait démarrer un moteur qui lui exerce une force de vecteur \vec{F} .

3-1) Déterminer en justifiant la réponse le sens et la direction de la force \vec{F} .

3-2) Exprimer cette intensité en fonction de R, h, v, v' .

3-3) montrer que F s'écrit sous la forme $F = K \Delta v$, K est une constante à déterminer. Calculer v' sachant que $F = 10,6 \text{ N}$.
on procède par l'approximation suivante

$$v'^2 - v^2 = 2v \Delta v \quad \text{tq} \quad v' + v \approx 2v$$

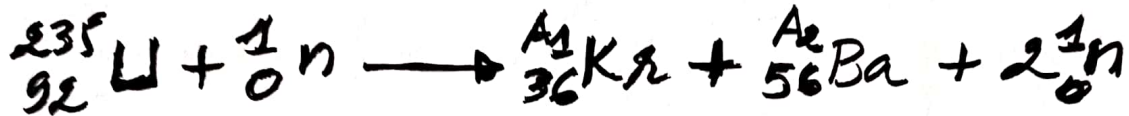
4) Pour que le satellite passe de son orbite précédente $(R+h)$ vers un autre $(R+h')$ le moteur entraîne une variation de l'énergie mécanique ΔE_m en conservant $v' = \text{cte}$

on donne : $E_p = \frac{-Gm \cdot m_T}{r}$. l'énergie potentielle de satellite.

Trouver l'expression de la variation de l'énergie mécanique ΔE_m en fonction de m_T, m, R, h', h, G .

ex: 6

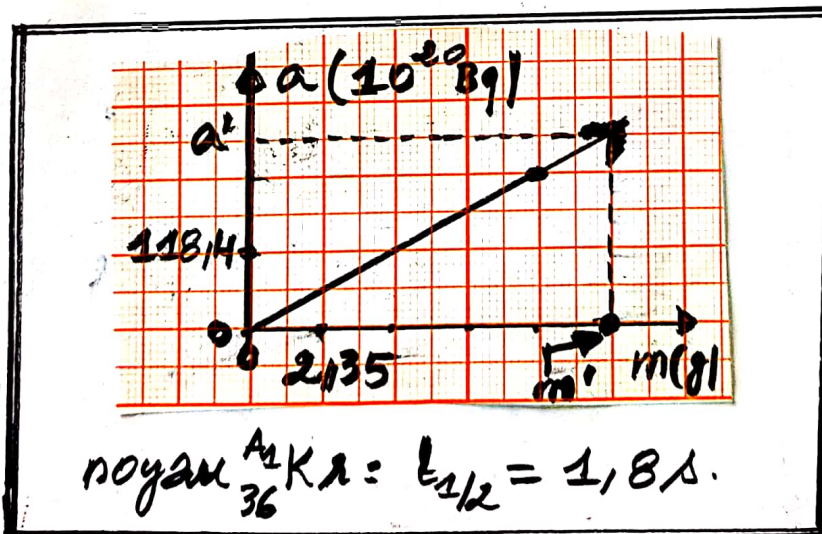
Parmi les réactions de fission dans un réacteur d'une centrale nucléaire on trouve.



Dans le réacteur on utilise une masse $m_0(\text{U})$ les produits de cette transformation nucléaire sont radioactifs de types β^- leurs masses $m_0({}_{36}^{A_1}\text{Kr})$ et $m_0({}_{56}^{A_2}\text{Ba})$.

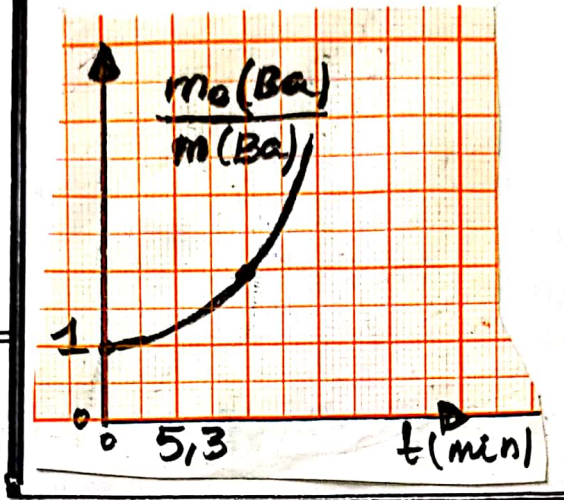
* la figure - 1 - représente l'activité de noyau ${}_{56}^{A_2}\text{Kr}$ en fonction de masse restante.

* la figure - 2 - représente le Tour de masse initiale $m_0({}_{56}^{A_2}\text{Ba})$ et la masse restante $m({}_{56}^{A_2}\text{Ba})$



on donne

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

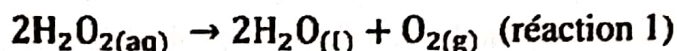


- 1/ Etablir la relation qui dépend l'activité a de la masse restante m ($^{36}_{36}\text{K}$) en fonction des données puis en déduire la valeur A_1 .
- 2/ Donner la signification de a' et m' qui sont représentés dans la fig - 2 -
- 3/ Déterminer la masse m_0 (U)
- 4/ Déterminer la valeur de $t_{1/2}$ la demi-vie de noyau $^{56}_{36}\text{Ba}$.



L'eau oxygénée commerciale est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène utilisée comme désinfectant pour des plates, pour l'entretien des lentilles de contact ou comme agent de blanchiment.

Le peroxyde d'hydrogène est capable dans certaines conditions de réagir sur lui-même c'est-à-dire de se dismuter selon l'équation de réaction suivante :



Cette réaction est lente et totale à température ordinaire mais sa vitesse peut être augmentée en présence d'un catalyseur.

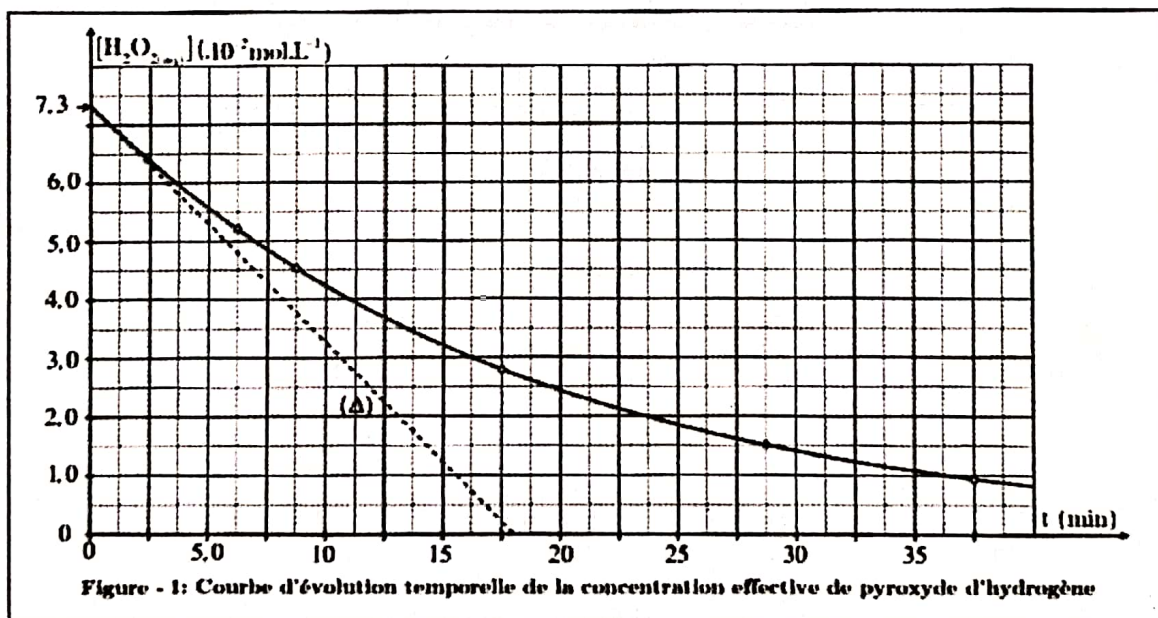
Dans un bêcher, on mélange $V = 10,0\text{mL}$ de la solution commerciale d'eau oxygénée de concentration $C = 7,3 \cdot 10^{-1} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ avec 85mL d'eau distillée.

À l'instant $t = 0$, on introduit dans le système 5mL d'une solution de chlorure de fer III.

- 1,00 1. Écrire les deux demi-équations associées au couples $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}/\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ et $\text{O}_{2(\text{g})}/\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$ intervenant à la réaction de dismutation de l'eau oxygénée.
- 0,50 2. Dresser le tableau d'avancement de la réaction de dismutation (réaction 1) en fonction de C , V et x avancement de la réaction.
- 0,50 3. Exprimer la concentration effective $[\text{H}_2\text{O}_2]_t$ à une date t en fonction de C , x , V et V_T volume total du mélange réactionnel.

4. Exploitation des résultats d'une méthode de suivi

La méthode de suivi employée a permis de déterminer la concentration effective $[\text{H}_2\text{O}_2]$ et tracer le graphe suivant (Figure-1). (Δ) représente la tangente de la courbe tracée à $t = 0$.



- 0,25 4.1. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
- 1,00 4.2. Montrer que la concentration effective de H_2O_2 à $t = t_{1/2}$ s'écrit :

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{t_{1/2}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{C \cdot V}{V_T}, \text{ et déduire la valeur de } t_{1/2}.$$

- 0,75 4.3. Montrer que la vitesse volumique $v(t)$ de la réaction s'écrit sous forme :

$$v(t) = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt}$$

0,50
0,50

4.4. Calculer la valeur de $v(t)$ à l'instant $t = 0$.

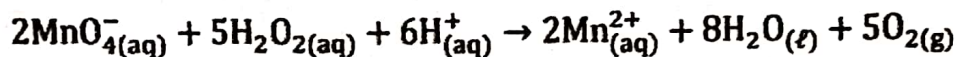
4.5. Comment évolue la vitesse volumique au cours du temps ? donner une explication à cette évolution.

5. Méthode de suivi : la méthode de suivi employée est le dosage

À une date t_1 , on prélève $V_p = 10,0\text{mL}$ du mélange réactionnel que l'on verse dans un bêcher d'eau glacée. On titre alors le contenu du bêcher par une solution de permanganate de potassium ($\text{K}_{(\text{aq})}^+ + \text{MnO}_{4(\text{aq})}^-$) acidifiée de concentration en soluté $C' = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

	t (min)	0	6,25	8,75	t_1	17,5	28,75	36,25
On obtient les résultats suivants	V'_E (mL)	14,6	10,4	9,0	6,4	5,6	3,0	2
V'_E : volume de la solution de permanganate de potassium versé à l'équivalence								

On donne l'équation de la réaction du dosage :



0,50
0,5
1,00

5.1. pourquoi on verse l'échantillon du mélange réactionnel dans de l'eau glacée avant le titrage ? comment appelle-t-on cette opération ?

5.2. Écrire la demi-équation associée au couple $\text{MnO}_{4(\text{aq})}^-/\text{Mn}_{(\text{aq})}^{2+}$.

5.3. Montrer que $[\text{H}_2\text{O}_2]_{t_1} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, et déterminer la date t_1 donnée au tableau.

Bonne chance

proposé par EL BADAOUI

A FP

20