

Devoir de Révision (Guizani jalloul)

Chimie

Exercice 1

On réalise un mélange contenant 0,5 mole d'éthanol (C_2H_6O) et 0,5 mole d'acide éthanoïque ($C_2H_4O_2$)

1°)

a/ En utilisant les formules semi-développées écrire l'équation de la réaction

b/ Préciser les noms des produits obtenus

2°) Au bout de 2 heures on dose l'acide restant à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium. Faire le schéma du montage permettant de réaliser le dosage et nommer le matériel utilisé

3°)

a/ Citer 2 méthodes permettant d'augmenter la vitesse de réaction

b/ Comment peut-on, au contraire, la ralentir très considérablement en très peu de temps ?

4°) La constante d'équilibre relative à la réaction d'estérification est $K=4$

a/ Déterminer la composition du mélange à l'équilibre

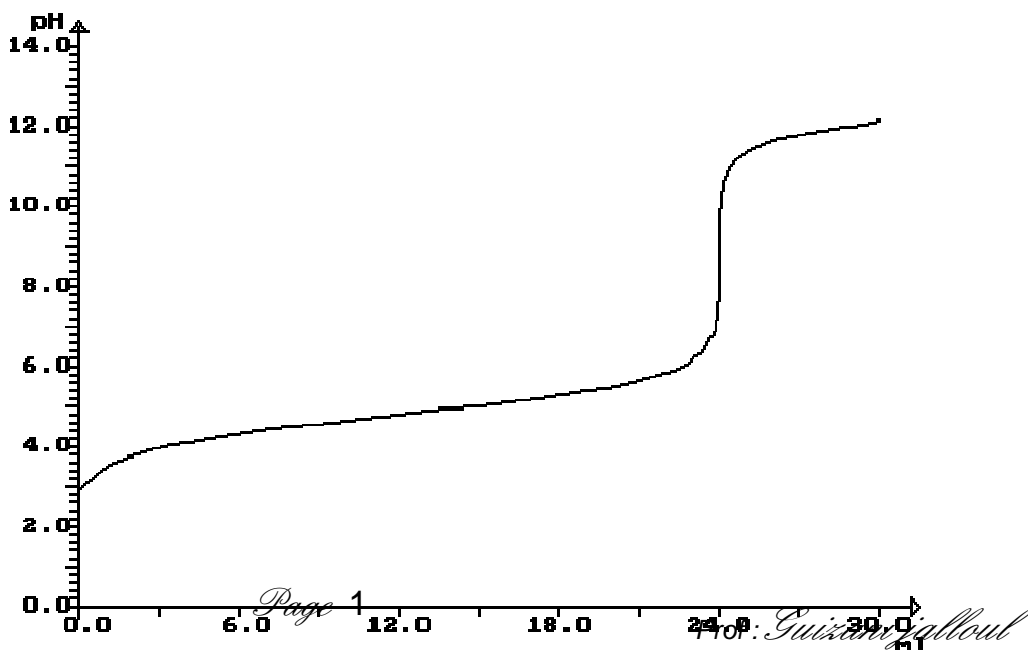
b/ En déduire le taux d'avancement final τ_f

Exercice 2

Toutes les solutions sont considérées à $25\text{ }^\circ\text{C}$ $K_e=10^{-4}$

14

On dispose d'une solution aqueuse (S) d'acide éthanoïque. Pour déterminer sa concentration C_A , on en prélève 20 mL que l'on dose par une solution aqueuse de soude de concentration $C_B = 0,1\text{ mol.L}^{-1}$. On donne ci-dessous la courbe de variation du pH au cours du dosage



- 1°) Ecrire l'équation bilan de la réaction de ce dosage
- 2°) Déduire, en utilisant la courbe
 - a/ La valeur de la concentration C_A
 - b/ Le pKa du couple acide éthanoïque / ion éthanoate. Justifier la méthode utilisée
- 3°) Ecrire l'expression de la constante d'équilibre de la réaction entre l'acide et la base en fonction de K_a et K_e . Calculer K (on donne $K_e = 10^{-14}$).
- 4°) Déterminer les coordonnées du point d'équivalence
- 5°) Justifier le caractère acide, basique ou neutre de la solution obtenue à l'équivalence

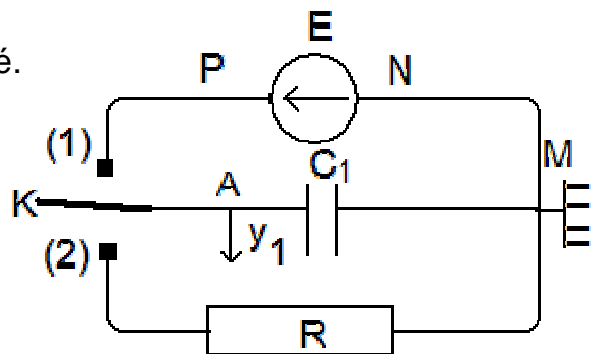
Physique

Exercice 1

I./ On réalise le montage suivant comportant : un générateur de f.é.m $E=9V$ et de résistance négligeable ; un condensateur de capacité C_1 et un conducteur ohmique dont la résistance est $R=10\ \Omega$

1°) Le condensateur est préalablement déchargé.

- a/ Quel est le phénomène physique mis en jeu quand on place l'interrupteur K en position (1) ?
 - b/ Pourquoi ce phénomène est-il rapide ?
- 2°) Un dispositif approprié permet d'enregistrer au cours du temps l'évolution de la tension u_{AM} entre les bornes du condensateur

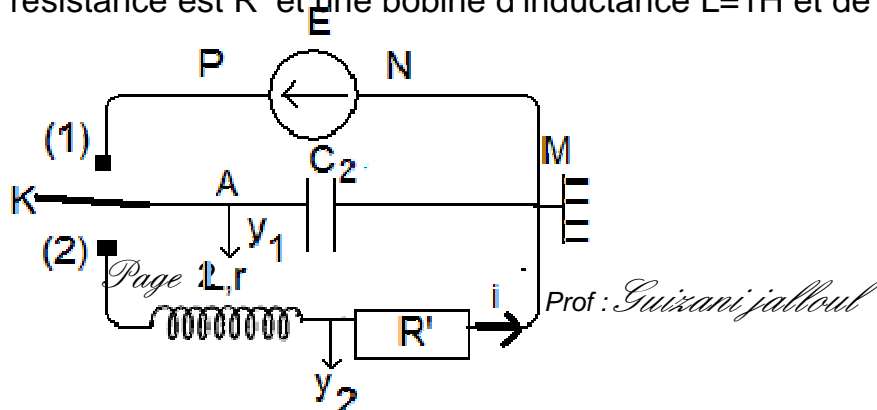


L'acquisition des données commence quand on bascule l'interrupteur de la position (1) à la position (2). La courbe obtenue est fournie en annexe,

figure (a)

- a/ Quel est le phénomène physique mis en évidence ?
- b/ En utilisant la courbe de la **figure (a)** de l'annexe (à rendre complétée avec la copie), déterminer
 - α) La valeur de la constante de temps τ
 - β) une valeur approchée de la capacité

II./ On réalise le montage suivant comportant le générateur de f.é.m $E=9V$ et de résistance négligeable un condensateur de capacité $C_2=100\ \mu F$; un conducteur ohmique dont la résistance est R' et une bobine d'inductance $L=1H$ et de résistance r



Prof : Guizani jalloul

L'interrupteur est placé en position (1) puis est basculé en position (2), l'acquisition **commençant toujours au moment du basculement**

1) Quelles sont les grandeurs visualisées sur les voies y_1 et y_2 ?

2) Les courbes visualisées sur les voies y_1 et y_2 sont représentées sur la **figure (b)** données en annexe

a/ Associer les courbes x et y aux voies y_1 et y_2 .

b/ Quel est le phénomène observé ?

c/ Etablir l'équation différentielle traduisant les oscillations de la charge q_A de l'armature A

3) On désigne par

❖ E_e : énergie emmagasinée par le condensateur

❖ E_L énergie emmagasinée par la bobine

a/ Donner l'expression littérale de

• α) E_e en fonction de C_2 et u_{AM}

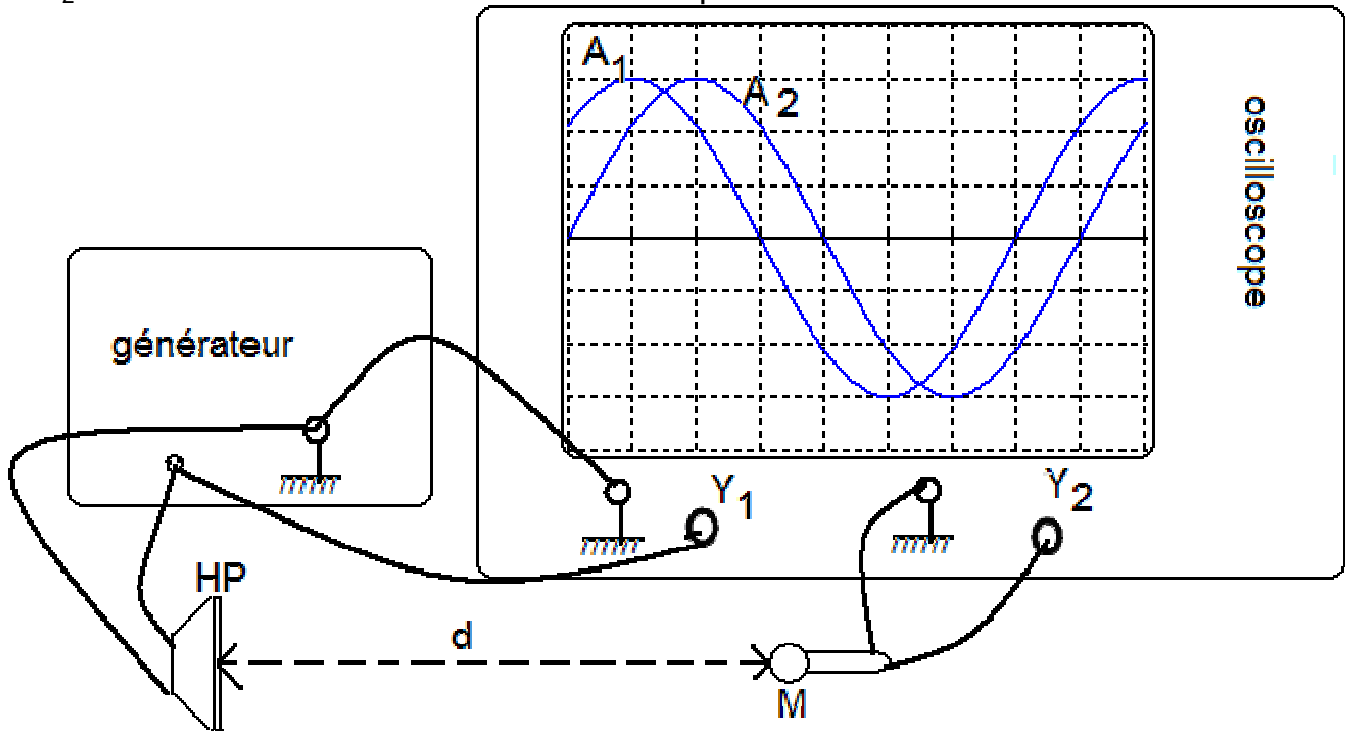
• β) E_L en fonction de L et i

b/ En utilisant la **figure (b)**, calculer la variation de l'énergie électrique totale entre $t=0$ et $t=1,25 T$

Exercice 2

Un haut parleur HP (supposé ponctuel) est mis en vibration à l'aide d'un générateur électrique, ce haut parleur crée une variation de pression de l'air, périodique de fréquence $N=1500$ Hz égale à la fréquence de la tension électrique aux bornes du générateur $u_1=U_1m \sin(2\pi Nt)$.

Les ondes sonores ainsi créées de fréquence N se propagent dans l'air à partir de HP, à la célérité C , un microphone M placé à la distance de HP reçoit le signal sonore. On dispose d'un oscilloscope bicourbe. La tension u_1 fournie par le générateur est appliquée en Y_1 et la tension u_2 fournie par le microphone est appliquée en Y_2 . On règle, **chaque fois**, les sensibilités verticales des entrées Y_1 et Y_2 pour que les courbes A_1 et A_2 observées sur l'écran aient la même amplitude.



1) Quel est le rôle du microphone dans cette expérience ?

2) Justifier pourquoi, pour la même sensibilité verticale les deux courbes visualisées n'ont pas la même amplitude ?

3) Pour une certaine position de M , l'écran a l'aspect représenté ci-dessus

En augmentant progressivement la distance d , on obtient la coïncidence entre les courbes observées sur l'écran pour deux valeurs successives de d , d_1 et d_2 telles que $d_2-d_1=22$ cm.

a/ En déduire la célérité de propagation des ondes

b/ cette coïncidence étant obtenue on supprime le balayage horizontal de façon telle que l'on visualise $u_2=f(u_1)$. Donner, en le justifiant, l'aspect de l'écran

Exercice 3

Le nucléide $^{135}_{54}\text{Xe}$ se désintègre spontanément en donnant du césium $^{135}_{55}\text{Cs}$.

1°) Ecrire l'équation de la désintégration et préciser le type de rayonnement émis.

2°) Calculer les énergies de liaison par nucléon en MeV du xénon $^{135}_{54}\text{Xe}$ et du césium $^{135}_{55}\text{Cs}$. conclure

3°) On étudie la désintégration d'un échantillon contenant des noyaux de Xénon 135

a/ Etablir la formule traduisant la loi de décroissance radioactive en précisant la signification de chacun des termes.

b/ Donner la définition de la période radioactive

c/ Etablir la relation entre la constante radioactive λ et la période radioactive T

4°) On se propose de suivre l'évolution de l'activité du Xénon 135 au cours du temps.

a/ Etablir l'expression de l'activité A en fonction du temps.

b/ Exprimer $\text{Log}(A)$ en fonction du temps

c/ Compléter le tableau ci dessous

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A(Bq)	560	519,4	481,7	446,7	414,7	384,2	356,3	330,5	306,7	284	263,6
Log(A)											

d/ Tracer la courbe représentative $\text{Log}(A) = f(t)$

(Log : Logarithme népérien)

e/ En déduire le valeur de la constante radioactive λ et celle de la période T

f/ Quel est le nombre de noyaux initialement présent dans l'échantillon ?

5°) La masse de l'échantillon de Xénon 135 à $t=0$ est $m_0=100\text{g}$

a/ Calculer le nombre de noyaux N_0 présents initialement dans l'échantillon.

b/ Exprimer le nombre N' de noyaux de césium formé à la date t en fonction de λ , N_0 et t.

c/ calculer la date t (h) pour laquelle la masse de césium formée soit égale à 20g

6°) Au cours de la désintégration il y a émission d'une radiation électromagnétique de longueur d'onde $\lambda = 2,3 \cdot 10^{-11}\text{m}$

a/ Expliquer l'origine de la radiation électromagnétique.

b/ Calculer l'énergie du photon émis.

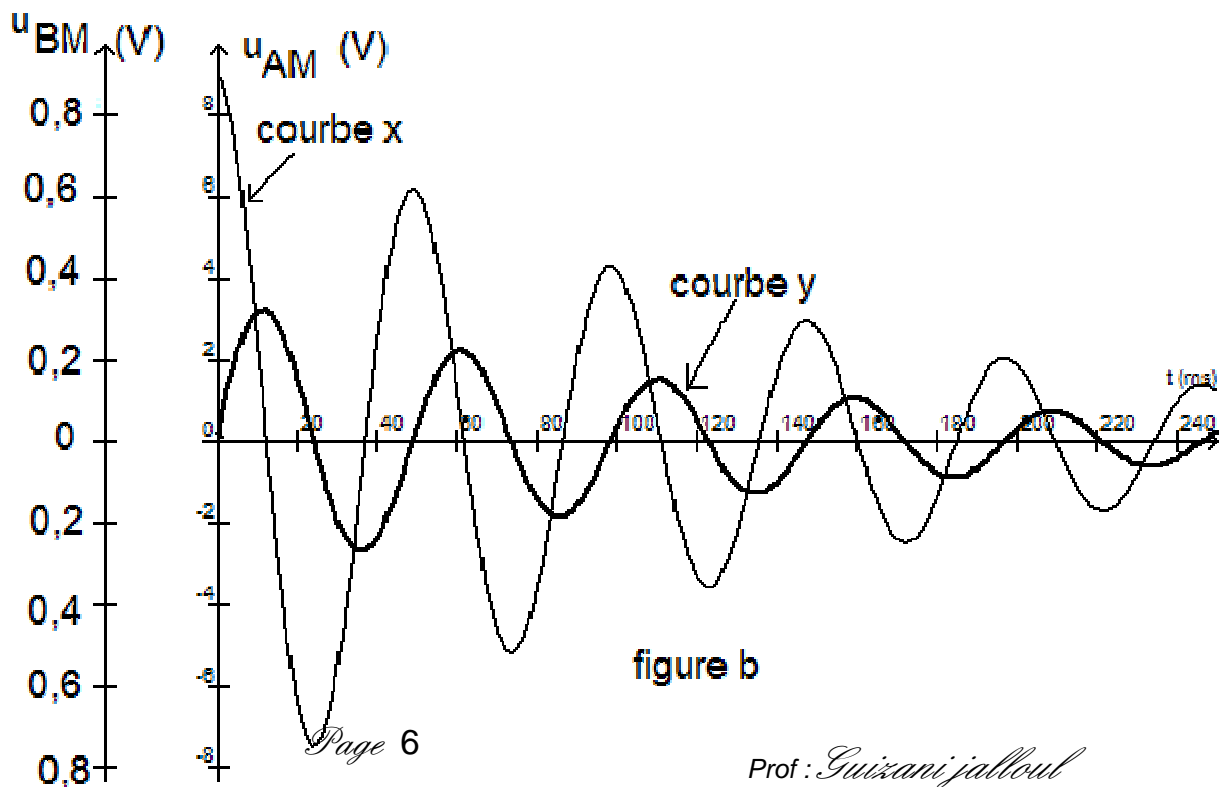
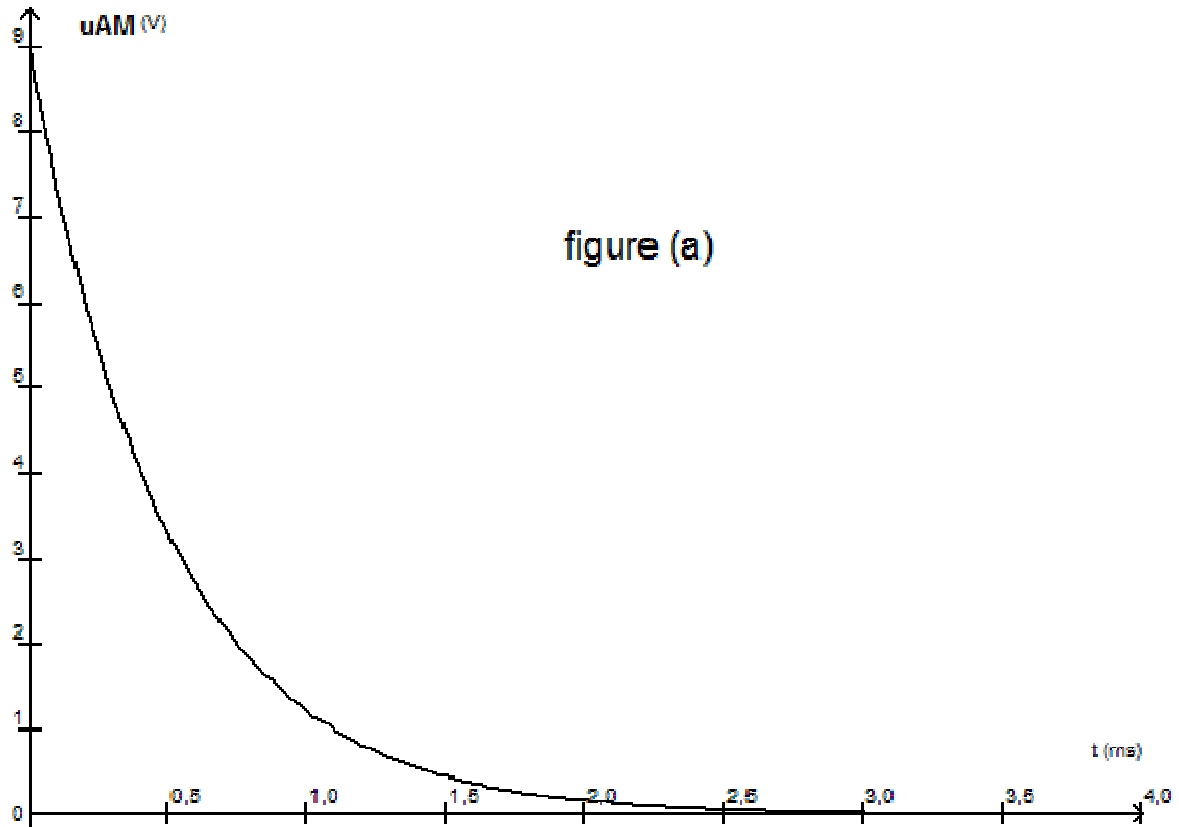
c/ sous quelle forme apparaît dans le cas général l'énergie libérée par une réaction nucléaire

On donne :

- constante de planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34}\text{ j.s}$
- Masse d'un noyau de Xénon 135 = 134,87464 u
- Masse d'un noyau de Césium 135 = 134,86730 u
- masse d'un proton : $m_p = 1,0073\text{ u}$
- masse d'un neutron $m_n = 1,0087\text{ u}$
- $1\text{u} = 931,5\text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ Kg}$.
- $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$

Feuilles annexes

Nom : Prénom.....N°.....classe.....

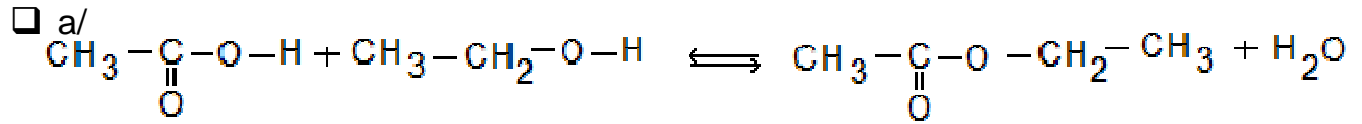


Corrigé du Devoir de Révision (Guizani Jalloul)

Chimie

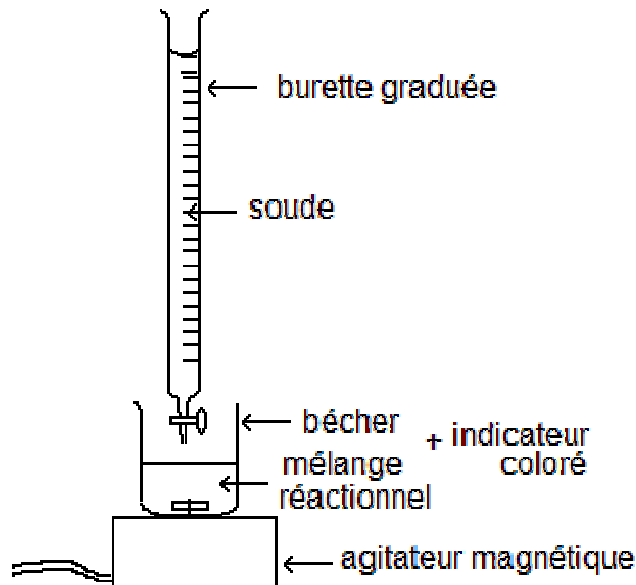
Exercice 1

1°)



□ b/ Eau et éthanoate d'éthyle

2°)



3°)

□ a/ élévation de la température et utilisation d'un catalyseur (Acide sulfurique)

□ b/ En joutant au mélange réactionnel de l'eau glacée ou en refroidissant brusquement le mélange réactionnel

4°)

□ a/ ester + eau \rightleftharpoons acide + alcool

t=0 0,5 0,5 0 0

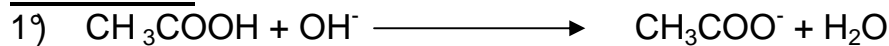
téq 0,5 - x_f 0,5 - x_f x_f x_f

$$K_c = \frac{[\text{acide}][\text{alcool}]}{[\text{ester}][\text{eau}]} = \frac{\eta(\text{acide}) \eta(\text{alcool})}{\eta(\text{ester}) \eta(\text{eau})} = \frac{x_f^2}{(0,5 - x_f)^2} \Rightarrow x_f = 1/3 \text{ mol}$$

A l'équilibre $\eta_{\text{AC}} = \eta_{\text{Al}} = 1/6 \text{ mol}$ $\eta_{\text{ester}} = \eta_{\text{eau}} = 1/3 \text{ mol}$

□ b/ $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\text{max}}} = \frac{0,33}{0,5} = 0,66$

Exercice 2



2°)

a/ A l'équivalence

$$C_A V_A = C_B \cdot V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A} = \frac{0,1 \cdot 24}{20} = 0,12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

b/ A la demi équivalence $V_B = 12 \text{ mL}$; $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1$;

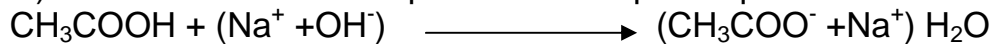
$$\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}\right) \Rightarrow \text{pH} = \text{pKa} = 4,8$$

3) La constante de la réaction est $K =$

$$\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]} = \frac{1}{K_b} = \frac{K_a}{K_e} = 1,58 \cdot 10^9 \gg 1$$

4) En utilisant la méthode des tangentes on trouve : $\text{pH}_E = 8,8$ et $V_{BE} = 24 \text{ mL}$

5) La réaction acido-basique est décrite par l'équation



La solution obtenue à l'équivalence est une solution aqueuse d'éthanoate de sodium $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$ dans laquelle

Na^+ est un ion indifférent

CH_3COO^- est une base faible c'est la base conjuguée de l'acide faible CH_3COOH
la solution a un caractère basique $\text{pH} > 7$

Physique

Exercice 1

1)

a/ Le phénomène mis en jeu est la charge du condensateur

b/ Le phénomène est rapide car il ne se produit pas en présence d'un résistor

2)

a/ on observe la décharge du condensateur à travers un résistor

b/

• $\alpha)$ Pour $t = \tau$ $u_C(\tau) = 0,37 \cdot E = 3,33 \text{ V}$ d'après la courbe on tire $\tau = 0,5 \text{ ms}$

• $\beta)$ $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = 50 \mu\text{F}$

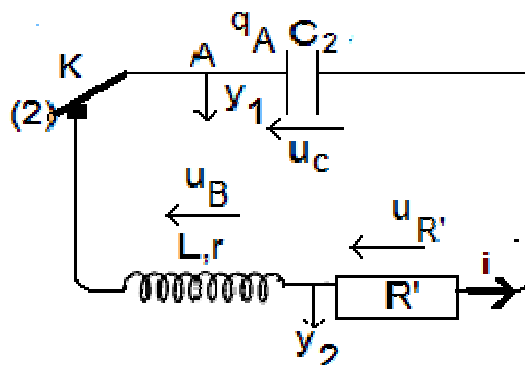
1) Sur la voie y_1 on visualise u_{AM} et sur la voie y_2 on visualise $u_{R'}$

2)

a/ X correspond à $u_{AM} = u_C$ car à $t=0$ $u_C(t)$ est max \Rightarrow Y correspond à $u_{R'}$

b / On observe la décharge oscillante de du condensateur à travers le dipôle R, L . Les oscillations sont libres amorties

c/



Loi d'ohm appliquée au circuit : $u_B + u_{R'} + u_C = 0$ soit $q_A = q$

$$L \frac{di}{dt} + (R' + r) i - \frac{q}{C} = 0 \quad \text{or } i = - \frac{dq}{dt} \Rightarrow -L \frac{d^2q}{dt^2} - (R' + r) \frac{dq}{dt} - \frac{q}{C} = 0$$

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + (R' + r) \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0 \quad \text{équation différentielle traduisant les oscillations de}$$

q_A .

3°)

a/

α) $E_e = \frac{1}{2} C u_{AM}^2$

β) $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

b/ $E_e(t=0) = \frac{1}{2} C E^2 = 40,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

$$E(t=1,25 \text{ T}) = E_L(t=1,25 \text{ T}) = i^2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{u_{R'}}{R'} \right)^2 = 0,0288 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

$$\Delta E = E(t=1,25 \text{ T}) - E(t=0) = 40,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

Exercice 2

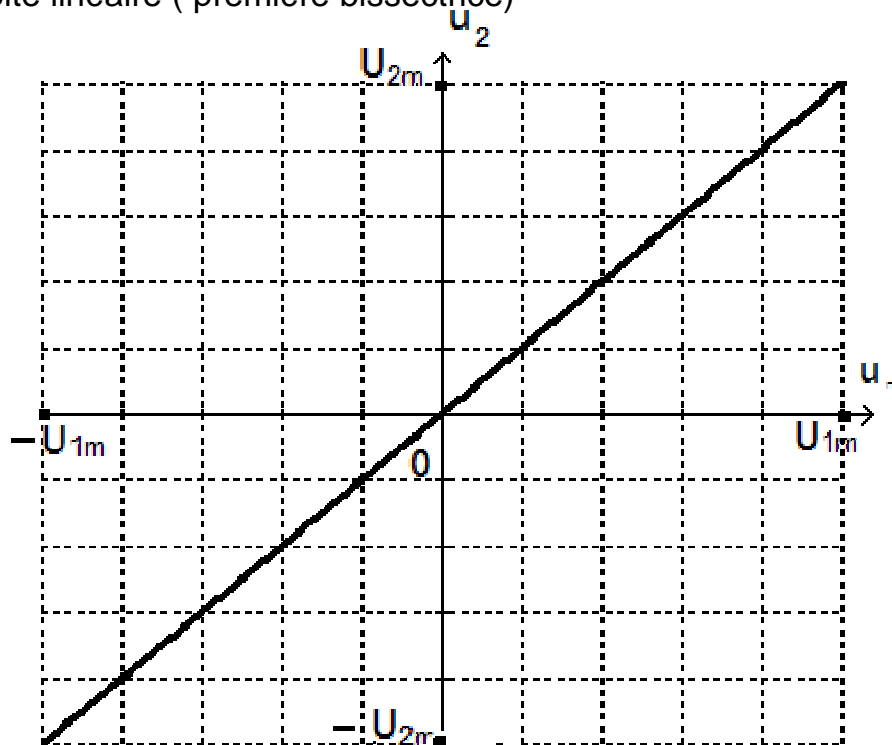
1°) Le microphone, comme l'oreille est sensible aux variations de pressions, il transforme le signal sonore en une tension électrique en phase avec ce signal

2°) Le milieu de propagation étant à 3 dimensions, les surfaces d'onde sont sphériques \Rightarrow plus on s'éloigne de la source plus la **dilution de l'énergie** augmente, ce qui explique l'amplitude de la vibration sonore et par suite celle fournie par le micro à l'oscilloscope

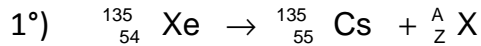
3°)

a/ $d_2 - d_1 = \lambda = \frac{C}{N} \Rightarrow C = \lambda N = 330 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

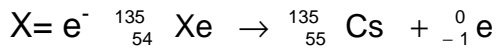
b/ Les deux courbes étant en phase et de même amplitude (compte tenu des sensibilités verticales qui sont convenablement choisies) $\Rightarrow u_2 = f(u_1)$ est une droite linéaire (première bissectrice)



Exercice 3



- conservation du nombre de masse : $A=0$
- Conservation du nombre de charge $54=Z+1$ donc $Z= -1$



2°)

\square a / $E_A(\text{Xe}) = \frac{[54 m_p + (135 - 54) m_n - m(\text{Xe})]}{135} c^2 = 8,44 \text{ MeV}$

$E_A(\text{Cs}) = \frac{[55 m_p + (135 - 55) m_n - m(\text{Cs})]}{135} c^2 = 8,49 \text{ MeV}$

Un noyau est d'autant plus stable que son énergie de liaison par nucléon est plus élevée

$E_A(\text{Cs}) > E_A(\text{Xe})$ donc le césium est plus stable que le xénon

3°)

\square a/ $dN = -\lambda N dt \dots \dots \dots \Rightarrow N = N_0 e^{-\lambda t}$ avec N_0 : nombre de noyaux présents à l'instant $t=0$, N : nombre de noyaux présents à l'instant t et λ : constante radioactive

\square b/ définition de la période radioactive

\square c/ $N = N_0 e^{-\lambda t}$ à $t = \frac{1}{2} T$ on a $N = \frac{1}{2} N_0 \Rightarrow \lambda = \frac{\text{Log}(2)}{T}$

4°)

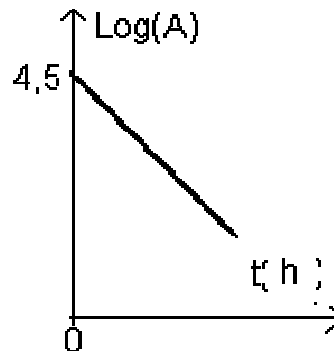
\square a/ $dN = -\lambda N dt \Rightarrow A = -\frac{dN}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$

\square b/ $\text{Log}(A) = -\lambda t + \text{Log}(A_0)$

\square c/

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lg(A)	6,48	6,25	6,18	6,1	6,03	5,95	5,88	5,80	5,73	5,65	5,57

\square d/



\square e/ $\lambda = - \text{pente} = 7,48 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1} = 2,08 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1} \Rightarrow T = 3,33 \cdot 10^4 \text{ s} = 9,25 \text{ h}$

\square f/ $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{560}{2,08 \cdot 10^{-5}} = 2,69 \cdot 10^7$ noyaux

5°) $m_0 = 100 \text{ g}$

$$\square a/ N_0 = \frac{m_0}{\text{masse d'un noyau}} = \frac{100\text{g}}{134,8764 * 1,6610^{-24} \text{g}} = 4,46.10^{23}.$$

$$\square b/ N' = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

$$\square c/ N' = N_0(1 - e^{-\lambda t}) = \frac{m(\text{césium})}{\text{masse d'un noyau de césium}} = 8,93.10^{22} \text{ noyaux} \Rightarrow$$

$$t = -\frac{\text{Log}(1 - \frac{N'}{N_0})}{\lambda} = 1,07.10^4 \text{ s} = 2,98 \text{ h}$$

6°)

a/ Certains noyaux fils sont apparus dans un état excité . En revenant à leur

état fondamental ils émettent , chacun , un photon γ

$$\square b/ E = \frac{hc}{\lambda} = 8,63.10^{-15} \text{ J} = 0,0539 \text{ MeV}$$

c/ sous quelle forme apparaît dans le cas général l'énergie libérée par une réaction nucléaire