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 ?

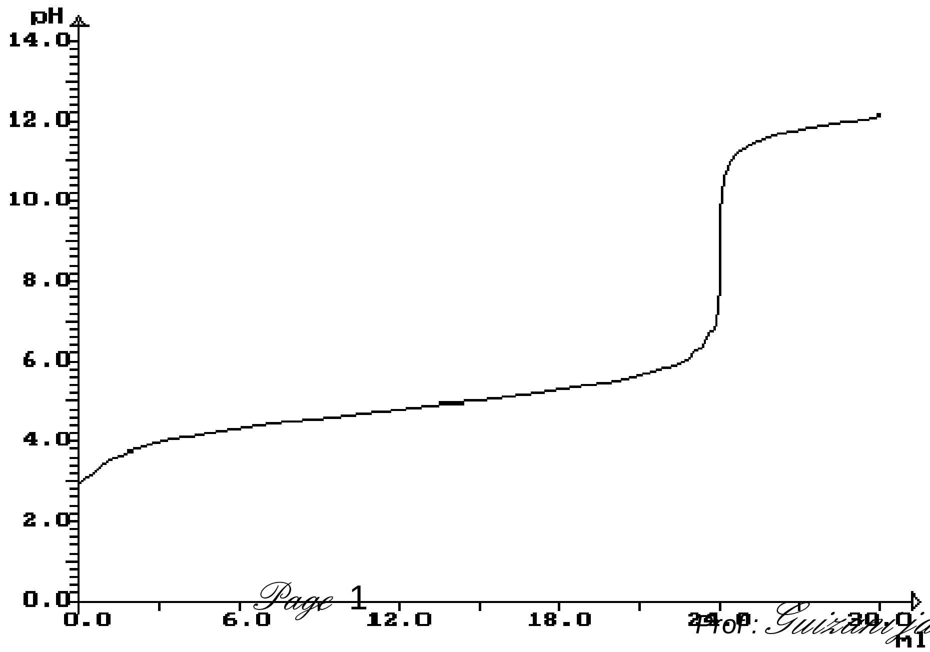
4°) La constante d'équilibre relative à la réaction d'estérification est K=4

- 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 °C $Ke=10^{-14}$

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 mol.L^{-1}. On donne ci-dessous la courbe de variation du pH au cours du dosage

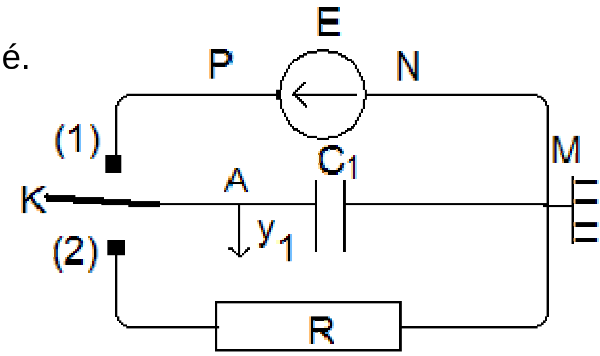


1°) Ecrire l'équation bilan de la réaction de ce do sage
2°) Déduire , en utilisant la courbe
❑ a/ La valeur de la concentration C_A
❑ b/ Le pKa du couple acide éthanoïque / ion éthanoate. Justifier la méthode utilisée
3°) Ecrire l'expression de la constante d'équilibre de la réaction entre l'acide et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

Physique

Exercice 1

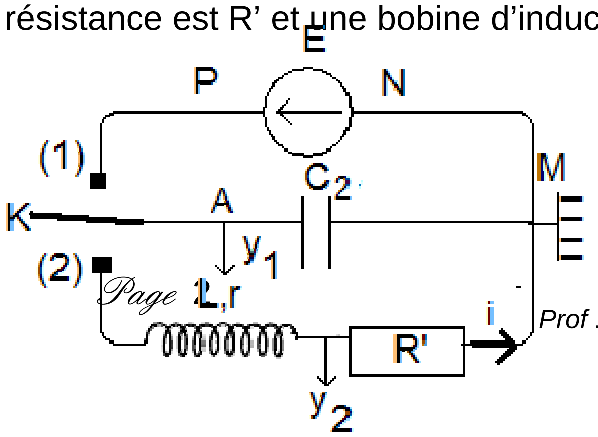
I./ On réalise le montage suivant comportant : un générateur de f.é.m E=9V et de résistance négligeable ; un condensateur de capacité C_1 et un conducteur ohmique dont la résistance est R=10 Ω



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 complété 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 µF ;un conducteur ohmique dont la résistance est R' et une bobine d'inductance L=1H et de résistance r



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

1°)Quelles sont les grandeurs visualisées sur les v oies y_1 et y_2 ?

2°) Les courbes visualisées sur les voies y_1 et Y_2 sont représentées sur la **<u>figure (b)</u>** données en annexe

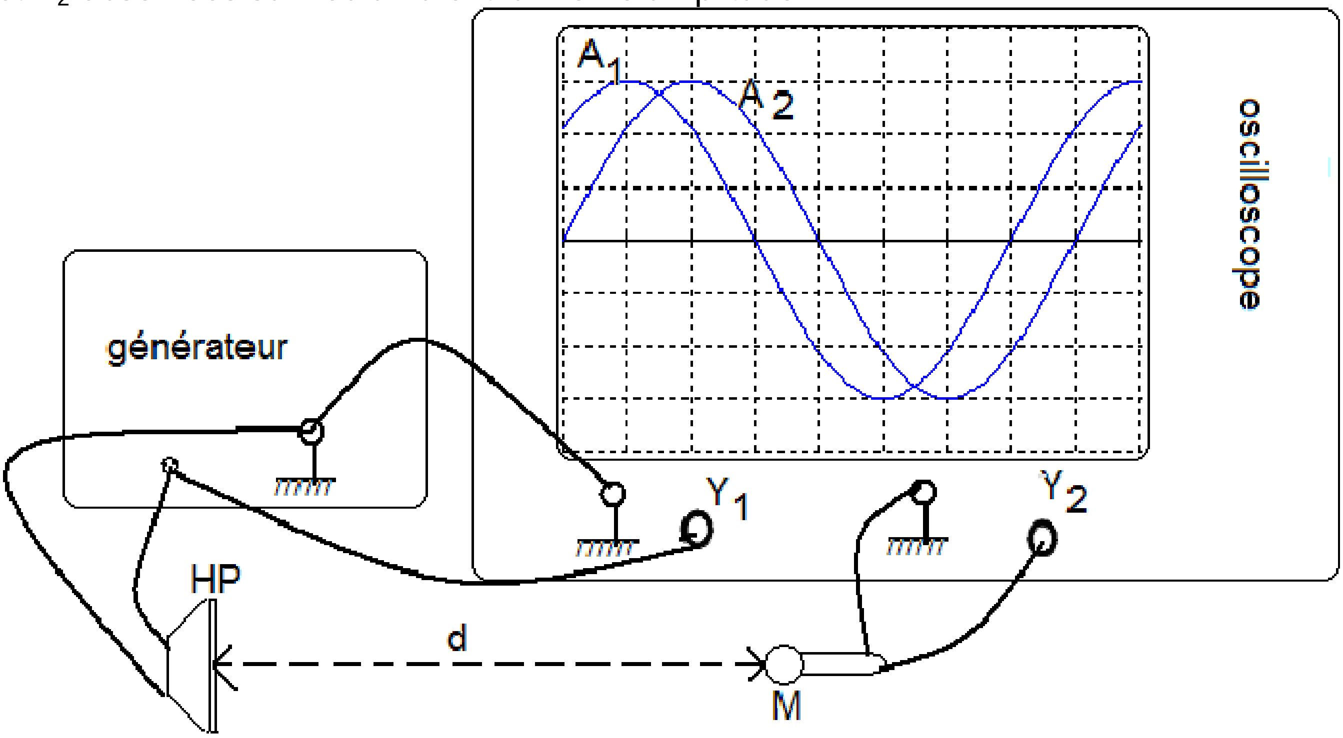
- ❑ a/ Associer les courbes x et y aux voies y_1 et y_2.
- ❑ b/ Quel est le phénomène observé ?
- ❑ c/ Etablir l'équation différentielle traduisant les oscillations de la charge q_A de l'armature A

3°) On désigne par

- ❖ Ee : énergie emmagasinée par le condensateur
- ❖ E_L énergie emmagasinée par la bobine
- ❑ a/ Donner l'expression littérale de
  - α) Ee 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

<u>Exercice 2</u>

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_1et la tension u_2 fournit 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 expér ience ?
2°) Justifier pourquoi, pour la même sensibilité v erticale les deux courbes visualisées n'ont pas la même amplitude ? .
3°) Pour une certaine position de M, l'écran a l'as pect 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 ${}^{135}_{54}Xe$ se désintègre spontanément en donnant du césium ${}^{135}_{55}Cs$.

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 ${}^{135}_{54}Xe$ et du césium ${}^{135}_{55}Cs$. 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 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 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 mo=100g

- a/ Calculer le nombre de noyaux No présents initialement dans l'échantillon.
- b/ Exprimer le nombre N' de noyaux de césium formé à la date t en fonction de λ, No 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 $\lambda = 2{,}3.10^{-11}$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= $6{,}62.10^{-34}$ 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 : mp= 1.0073 u
- masse d'un neutron mn= 1,0087 u
- 1u= 931,5 MeV.C^{-2} = $1{,}66.10^{-27}$Kg.
- 1eV=$1{,}6.10^{-19}$J

Feuilles annexes

Nom :………………………….. Prénom…………………………….N°……….classe……

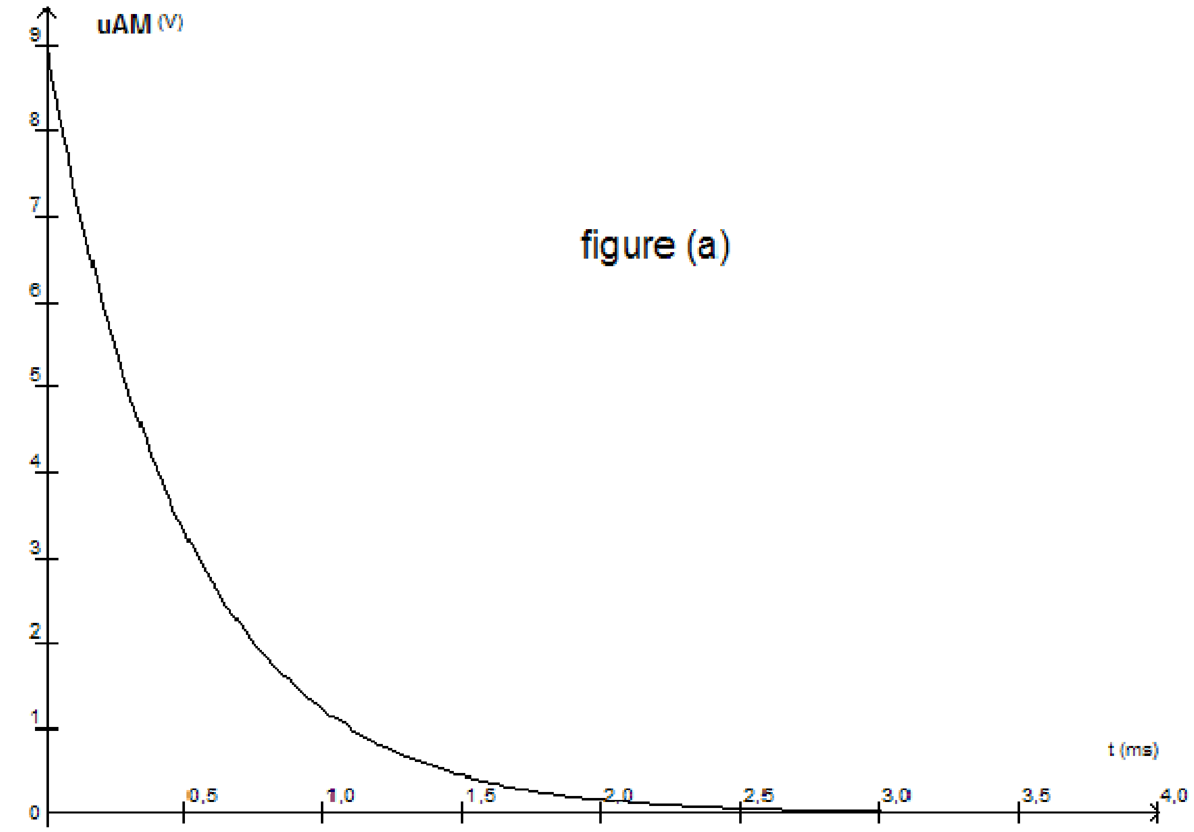


figure (a)

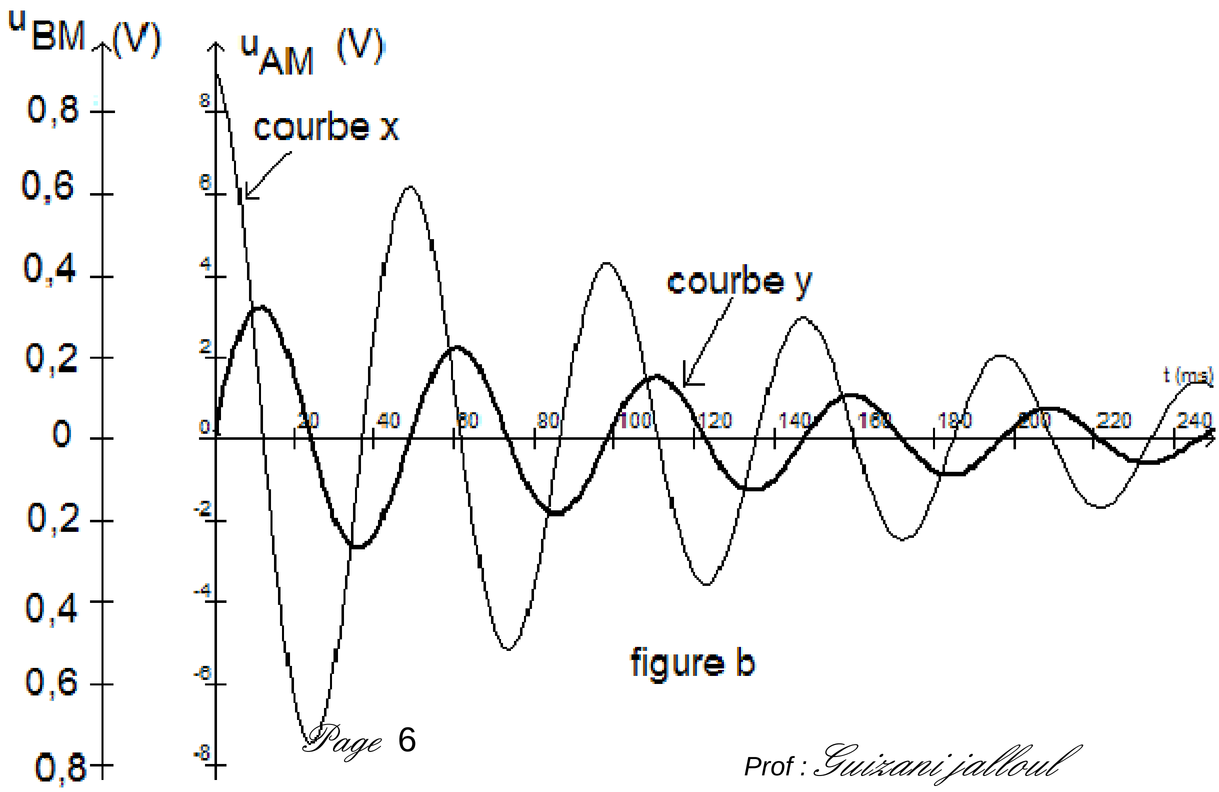


figure b

Prof : Guizani jalloul

Corrigé du Devoir de Révision (Guizani Jalloul)

Chimie

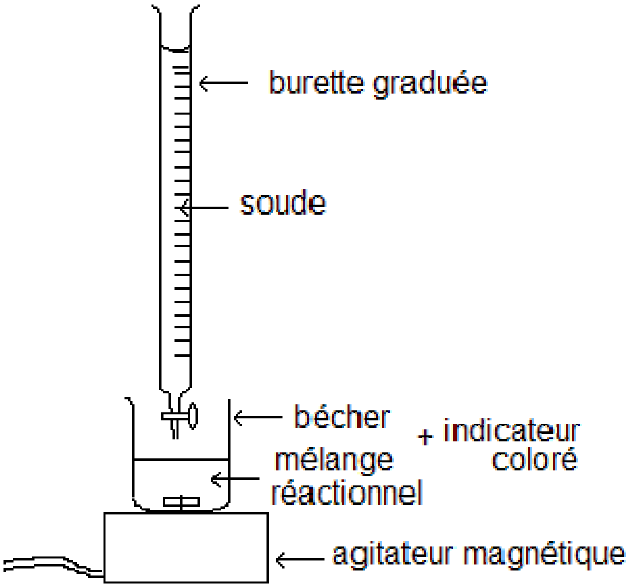
Exercice 1

1°)

❑ a/
$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-H + CH_3-CH_2-O-H \rightleftarrows CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3 + H_2O$$

❑ 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	⇔	acide	+ alcool
t=0	0,5	0,5		0	0
téq	$0,5-x_f$	$0,5-x_f$		x_f	x_f

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

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

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

Exercice 2

1°) $CH_3COOH + OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + H_2O$

2°)

- a/ A l'équivalence

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

- b/ A la demi équivalence V_B=12mL ; $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1$;

pH= pKa +log($\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$) $\Rightarrow$ pH ½ =pKa =4,8

3°) La constante de la réaction est K=

$$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]} = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]} = \frac{1}{Kb} = \frac{Ka}{Ke} = 1{,}58.10^9 >> 1$$

4°) En utilisant la méthode des tangentes on trouve : pH_E= 8,8 et V_{BE}=24 mL

5°) La réaction acido-basique est décrite par l'équ ation

$CH_3COOH + (Na^+ + OH^-) \longrightarrow (CH_3COO^- + Na^+)\ H_2O$

La solution obtenue à l'équivalence est une solution aqueuse d'éthanoate de sodium CH_3COO^- +Na^+) dans laquelle

Na^+ est un ion indifférent

CH_3COO^- est une base faible c'est la base conjuguée de l'acide faible CH_3

la solution a un caractère basique 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°)

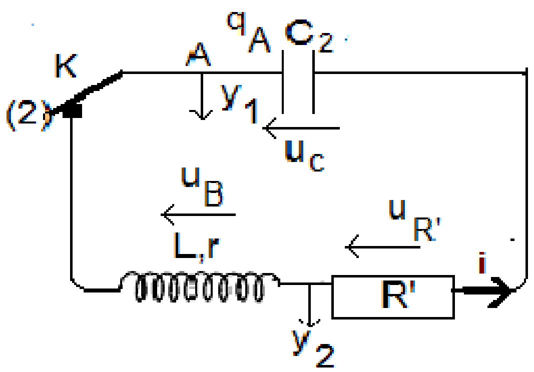
- a/ on observe la décharge du condensateur à travers un résistor
- b/

- α) Pour t=τ uc(τ)= 0,37*E= 3,33 V d'après la courbe on tire τ= 0,5ms
- β) τ= RC ⇒ C=$\frac{\tau}{R}$= 50 µF

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}=uc car à t=0 uc(à) est max ⇒ 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 : $u_B + u_{R'} + uc=0$ soit $q_A=q$

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

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

3°)

❑ a/

α) $Ee= ½\, Cu_{AM}^2$

β) $E_L= ½\, L\, i^2$

b/ = $Ee(t=0) = ½\, CE^2= 40{,}5.10^{-4}$ J

$E(t=1{,}25\ T) = E_L(t=1{,}25\ T) = i^2=½\, L\, (\frac{u_{R'}}{R'})^2 =0{,}0288.10^{-4}$J

$\Delta E= E(t=1{,}25\ T) - E(t=0) = 40{,}5.10^{-4}$J

Exercice 2

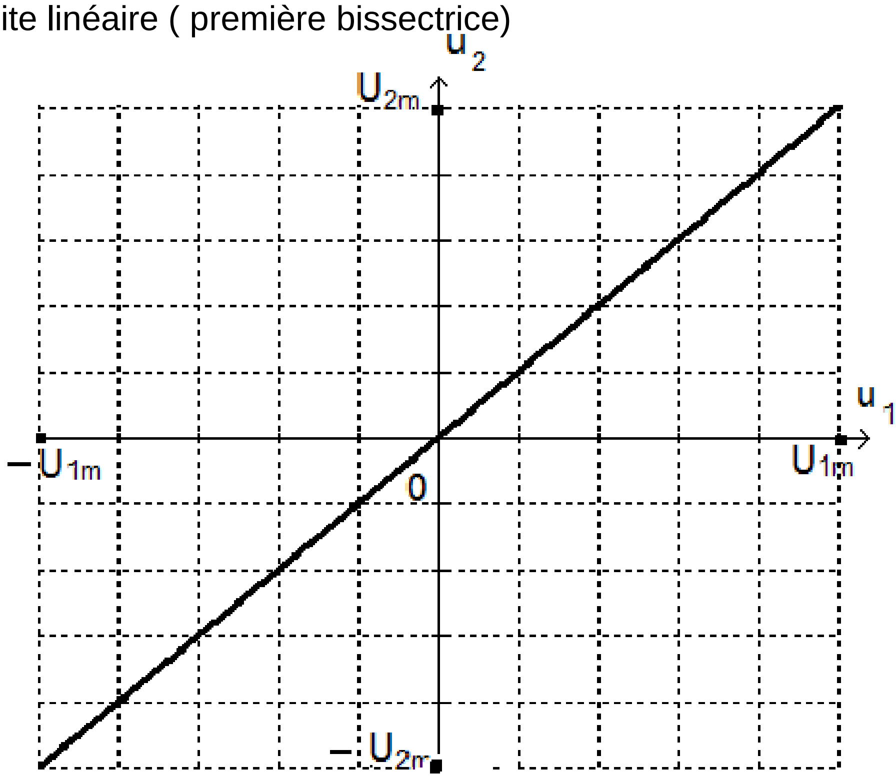
1°) Le microphone, comme l'oreille est sensibles au x variations de pressions, il transforme le signal sonore en une tension électrique en phase avec ce signal

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/ $d_2 - d_1 = \lambda= \frac{C}{N} \Rightarrow C=\lambda N=330$ m.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

1°) $^{135}_{54}Xe \rightarrow {}^{135}_{55}Cs + {}^{A}_{Z}X$

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

X= e^- $^{135}_{54}Xe \rightarrow {}^{135}_{55}Cs + {}^{0}_{-1}e$

2°)

- a / $E_A(Xe)=\frac{[54\,mp+(135-54)\,mn-m(Xe)]}{135}C^2$ =8,44 MeV

$E_A(Cs)=\frac{[55\,mp+(135-55)\,mn-m(Cs)]}{135}C^2$ =8,49 MeV

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

$E_A(Cs) > E_A(Xe)$ donc le césium est plus stable que le xénon

3°)

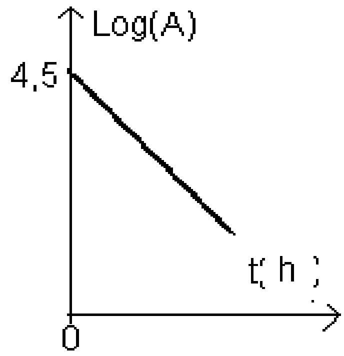
- a/ $dN = -\lambda\, Ndt$ ………$\Rightarrow$ $N= N_0e^{-\lambda t}$ avec N_0 :nombre de noyaux présents à l'instant t=0 , N : nombre de noyaux présents à l'instant t et λ : constante radioactive
- b/ définition de la période radioactive
- c/ $N= N_0e^{-\lambda t}$ à t= ½ T on a N= ½ No $\Rightarrow \lambda=\frac{Log(2)}{T}$

4°)

- a/ $dN= -\lambda\, Ndt \Rightarrow A=-\frac{dN}{dt}= \lambda\, N_0e^{-\lambda t}= A_0e^{-\lambda t}$
- b/ $Log(A)= -\lambda t + Log(Ao)$
- 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

- d/



- e/ λ= - pente = $7,48.10^{-2}\ h^{-1}= 2,08.10^{-5}s^{-1} \Rightarrow T=3,33.10^4s$ = 9,25 h
- f/ $No=\frac{Ao}{\lambda}=\frac{560}{2{,}08.10^{-5}} = 2,69.10^7$ noyaux

5°) mo= 100g

- a/ No= $\frac{mo}{\text{masse d'un noyau}} = \frac{100g}{134,8764 * 1,6610^{-24} g}$ = 4,46.10^{23}.
- b/ N'= No(1-e$^{-\lambda t}$)
- c/ N'= No(1-e$^{-\lambda t}$) = $\frac{m\,(\text{césium})}{\text{masse d'un noyau de césium}}$ = 8,93.10^{22} noyaux $\Rightarrow$

$$t = -\frac{\mathrm{Log}(1-\frac{N'}{No})}{\lambda} = 1,07.10^{4}\ s = 2,98\ h$$

6°)

- a/ Certains noyaux fils sont apparus dans un état excité . En revenant à leur
 état fondamental ils émettent , chacun , un photon γ
- b/ E= $\frac{hC}{\lambda}$ =8,63.10^{-15}J=0,0539 MeV
- c/ sous quelle forme apparaît dans le cas général l'énergie libérée par une réaction nucléaire