

# 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

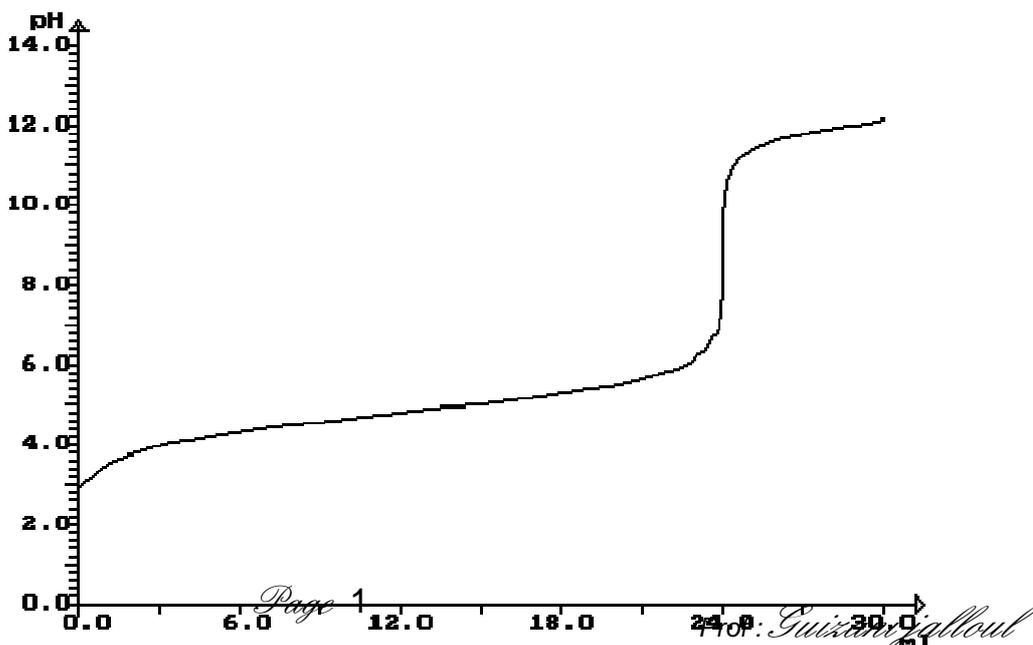
b/ En déduire le taux d'avancement final  $\tau_f$

### Exercice 2

Toutes les solutions sont considérées à 25 °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

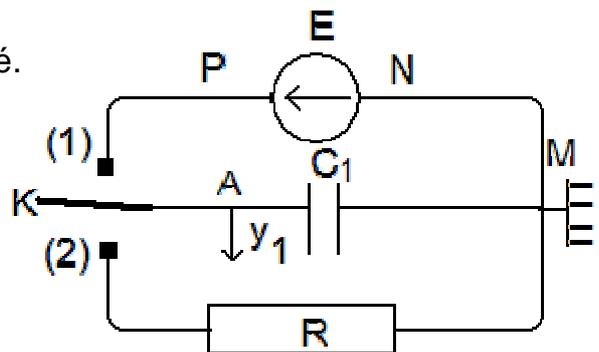
## Physique

### 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

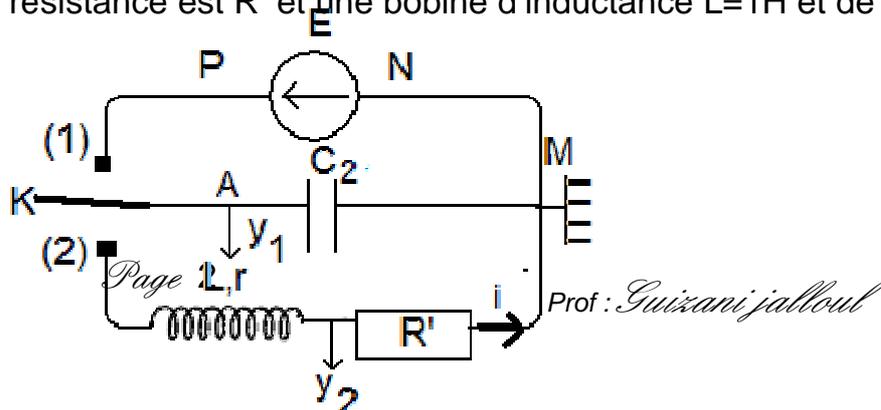


L'acquisition des données commence quand on bascule l'interrupteur de la position (1) à la position (2). La courbe obtenue est fournie en annexe,

#### 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
  - $\alpha$ ) La valeur de la constante de temps  $\tau$
  - $\beta$ ) 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

•  $\alpha$ )  $E_e$  en fonction de  $C_2$  et  $u_{AM}$

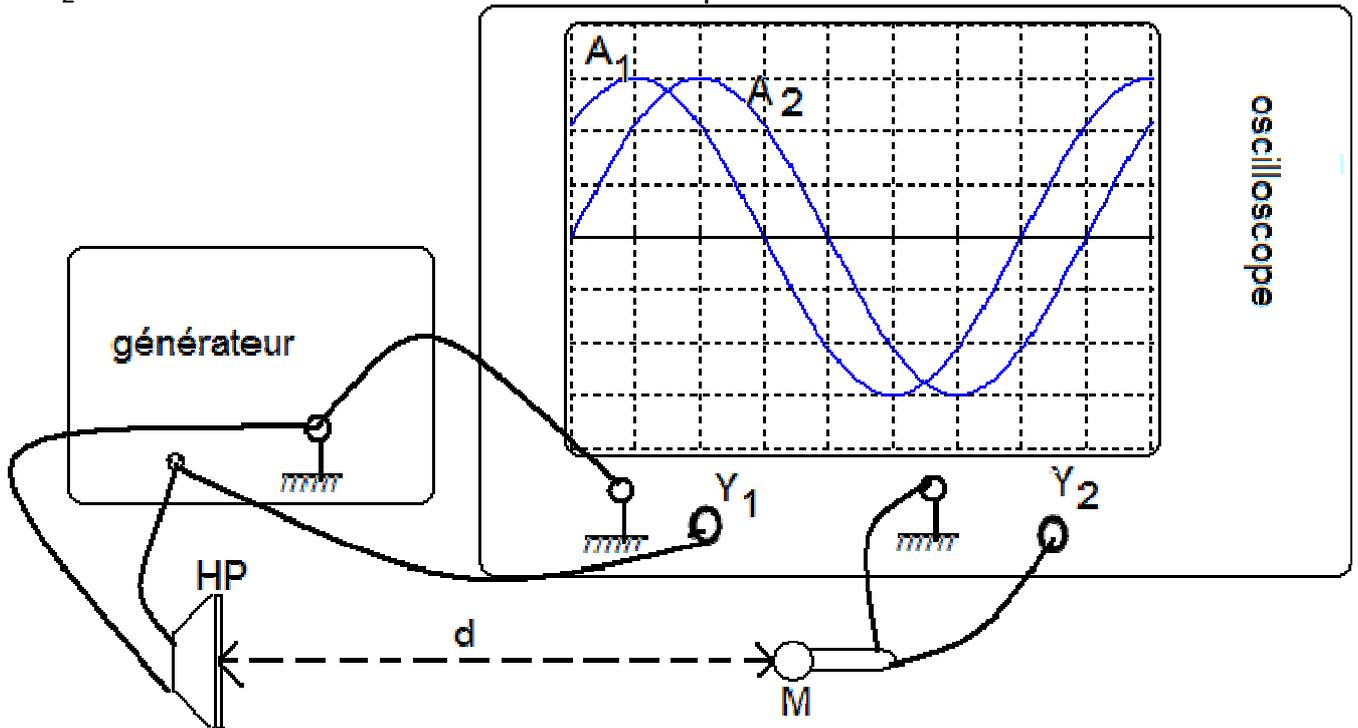
•  $\beta$ )  $E_L$  en fonction de  $L$  et  $i$

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  $\lambda$  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  $\lambda$  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  $\lambda$ ,  $N_0$  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.

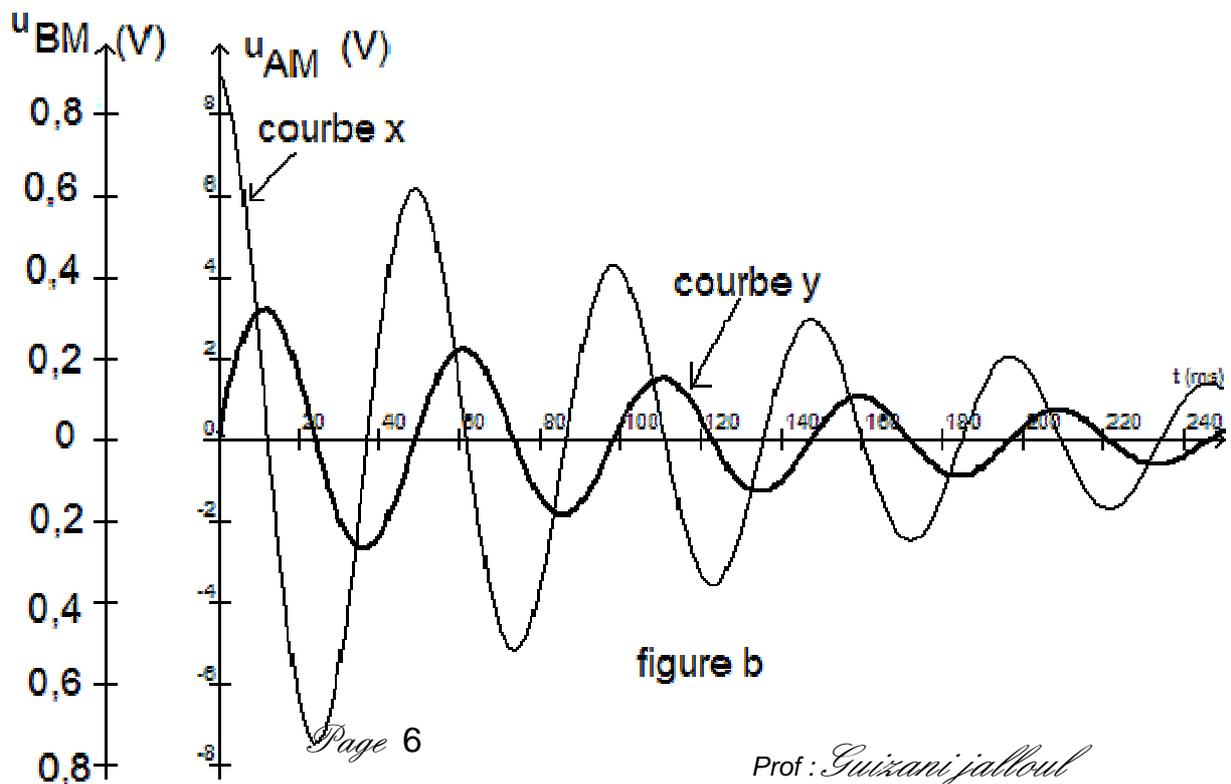
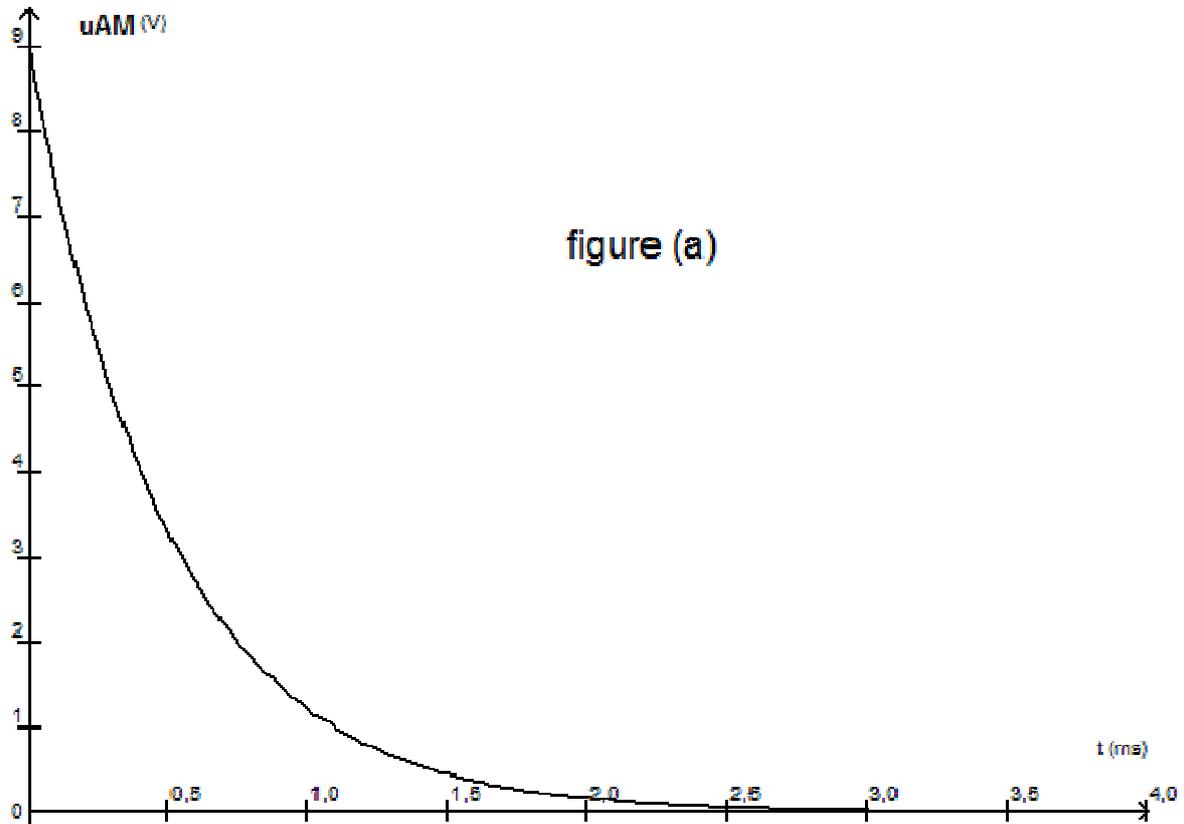
c/ sous quelle forme apparaît dans le cas général l'énergie libérée par une réaction nucléaire

#### 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.....

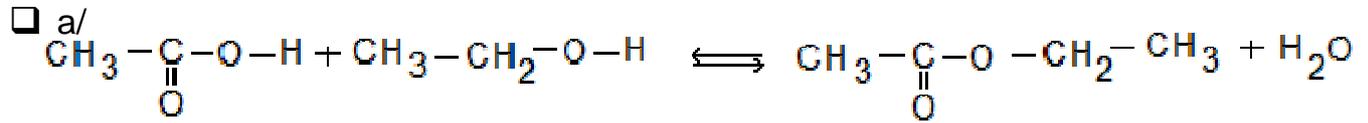


## Corrigé du Devoir de Révision (Guizani Jalloul)

### Chimie

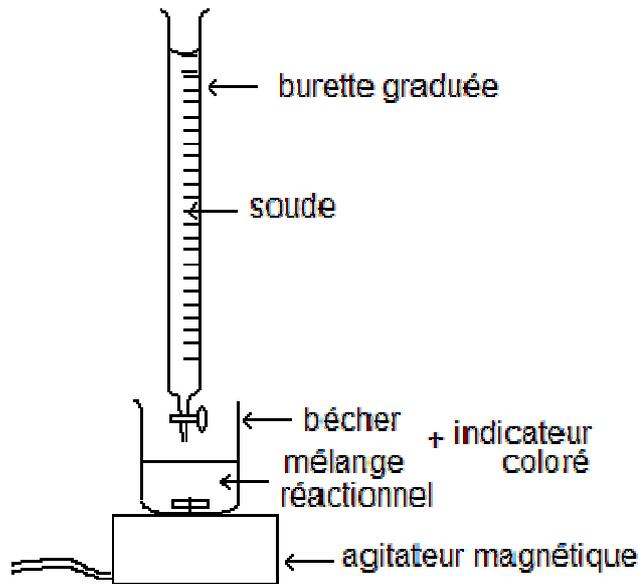
#### Exercice 1

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<sub>f</sub>    0,5 - x<sub>f</sub>            x<sub>f</sub>            x<sub>f</sub>

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

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

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

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

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}\right) \Rightarrow \text{pH} \frac{1}{2} = \text{pKa} = 4,8$$

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

$\text{Na}^+$  est un ion indifférent

$\text{CH}_3\text{COO}^-$  est une base faible c'est la base conjuguée de l'acide faible  $\text{CH}_3$   
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  $\tau = 0,5 \text{ ms}$

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

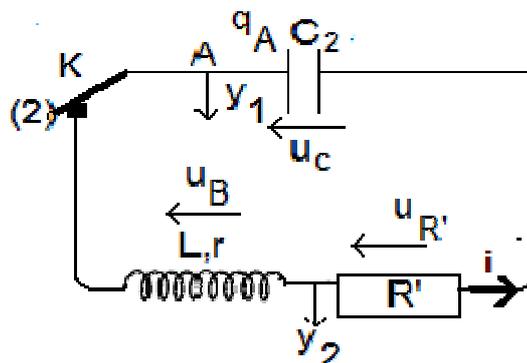
1) Sur la voie  $y_1$  on visualise  $u_{AM}$  et sur la voie  $y_2$  on visualise  $u_{R'}$

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

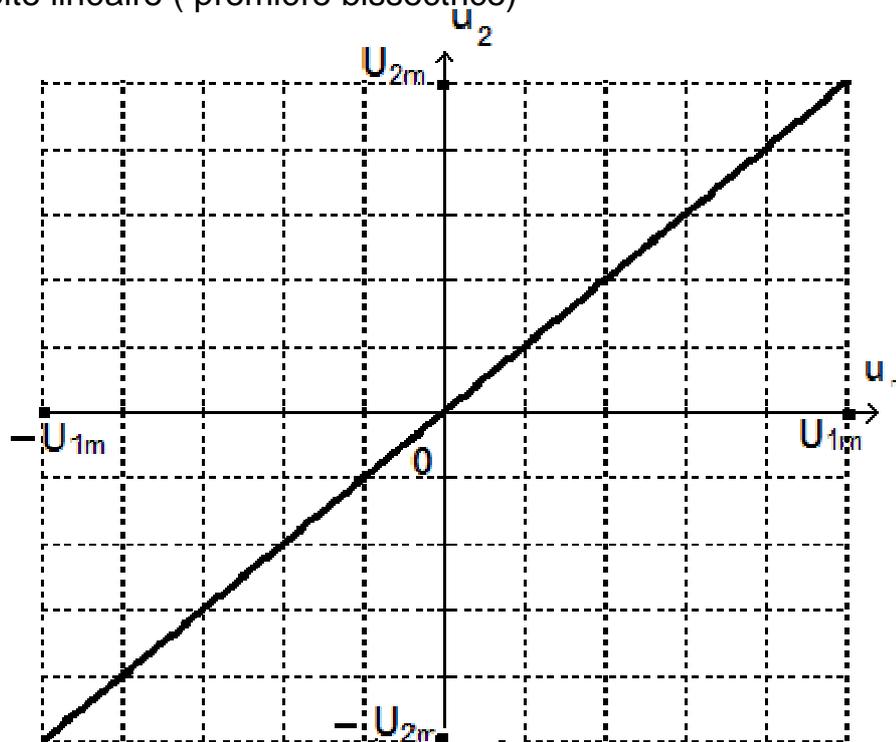
1°) Le microphone, comme l'oreille est sensible aux variations de pressions, il transforme le signal sonore en une tension électrique en phase avec ce signal

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

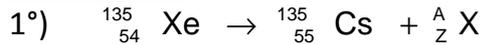
3°)

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

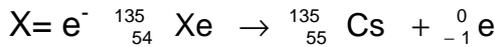
b/ Les deux courbes étant en phase et de même amplitude ( compte tenu des sensibilités verticales qui sont convenablement choisies)  $\Rightarrow u_2 = f(u_1)$  est une droite linéaire ( première bissectrice)



### 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  $\lambda$  : 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°)

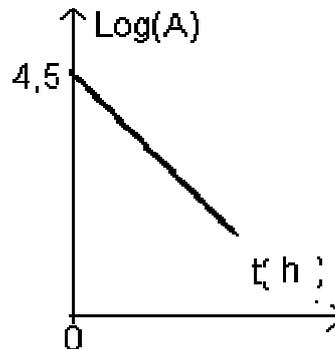
$\square a / dN = -\lambda N dt \Rightarrow A = -\frac{dN}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$

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

$\square c /$

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

$\square d /$



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

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

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  $\gamma$

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

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