

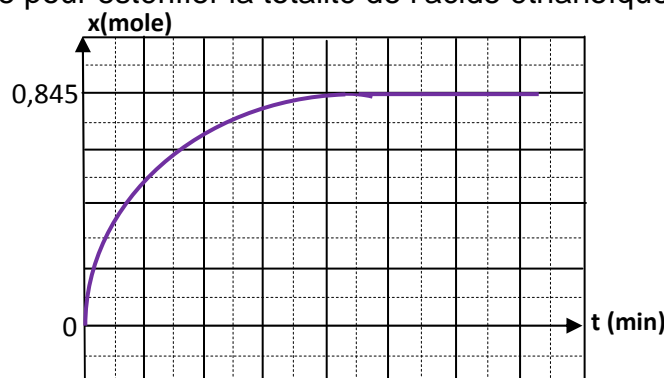
Le sujet comporte **deux exercices de chimie et trois exercices de physique** répartie sur 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

Chimie :**Exercice 1 : (3,75 points)**

On réalise l'estérification d'un alcool primaire A et d'un alcool secondaire B avec le même acide (acide éthanoïque), lorsque les mélanges initiaux sont équimolaires, le taux d'avancement final est

$$\tau_A = \frac{2}{3} \text{ pour l'alcool primaire et } \tau_B = \frac{3}{5} \text{ pour l'alcool secondaire.}$$

- 1- Rappeler les caractéristiques d'une réaction d'estérification.
- 2- Exprimer la constante d'équilibre K relative à la réaction d'estérification en fonction du taux d'avancement final τ .
- 3- Vérifier que pour l'alcool primaire $K_A = 4$ et pour l'alcool secondaire $K_B = 2,25$.
- 4- On réalise l'estérification d'une mole d'acide éthanoïque et deux moles d'alcool en suivant la variation de l'avancement x de la réaction en fonction du temps. La courbe obtenue est représentée sur la figure 1.
 - a- Quelle est la valeur de l'avancement final x_f de la réaction ?
 - b- Déterminer la composition du mélange lorsque l'équilibre dynamique est atteint.
 - c- Montrer que l'alcool utilisé dans l'expérience est primaire ?
 - d- Que devient la valeur de x_f si on utilise une mole d'acide éthanoïque et une mole d'alcool primaire ?
 - e- Que faut-il faire pour estérifier la totalité de l'acide éthanoïque.

**Exercice 2 : (3,25 points)**

On considère la réaction de synthèse de l'ammoniac NH_3 . $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

Dans une enceinte de volume $V = 3 \text{ L}$ et à une température T, on introduit a moles de diazote et b moles de dihydrogène.

- 1- Dresser le tableau descriptif d'évolution.
- 2- A l'équilibre dynamique, on obtient un mélange gazeux contenant 0,8 mole d'ammoniac, 3 moles de H_2 et 1 mole de N_2 . Calculer a et b.
- 3- Calculer la constante d'équilibre K.

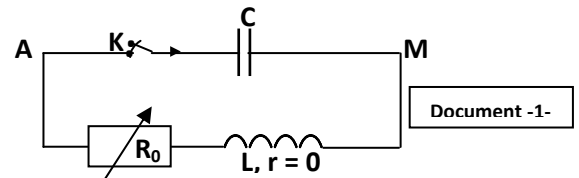
4- Le système précédent étant en état d'équilibre. Préciser, en le justifiant, l'influence sur l'équilibre suite à :

- a- Une augmentation de pression à température constante.
- b- Un ajout de a moles de NH_3 à température et à volume constants.
- c- Une diminution de température et à pression constante, sachant que la réaction de dissociation de l'ammoniac est endothermique.

Physique :

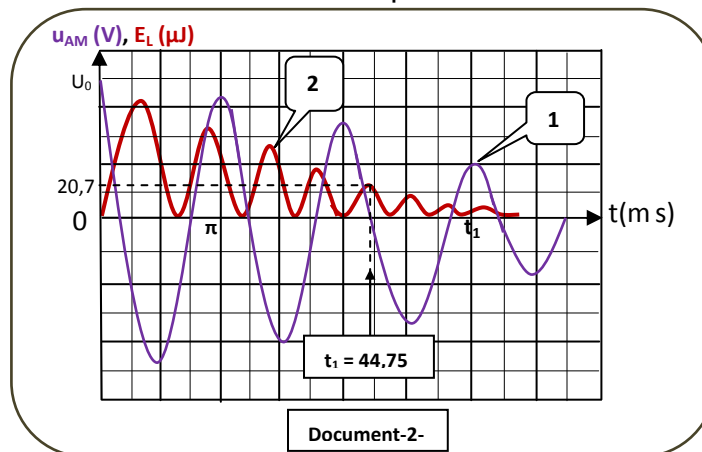
Exercice 1 : (5 points)

On réalise l'étude expérimentale d'un circuit constitué par :



- Un condensateur de capacité $C = 8\mu\text{F}$ initialement chargé, la tension à ses bornes est $U_0 = 5\text{V}$.
- Une bobine purement inductive d'inductance L ($r = 0$).
- Un résistor de résistance R_0 réglable.
- Un interrupteur K .

A un instant t_0 choisi comme origine des temps, on ferme l'interrupteur K . A l'aide d'un système d'acquisition, on réalise les enregistrements représentés sur le document -2- représentant les variations de la tension $u_{AM}(t)$ aux bornes du condensateur et de l'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine en fonction du temps.



I/ 1- a- Donner l'expression de l'énergie magnétique E_L en fonction de L et i .
 b- Montrer que la courbe 2 correspond à E_L .

2- Montrer que les oscillations de $u_{AM}(t)$ sont libres et amorties.

II/ 1- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la charge q du condensateur en respectant l'orientation du circuit du document -1-.

2- a- Donner l'expression de l'énergie totale E du circuit en fonction de C , q , L et i .

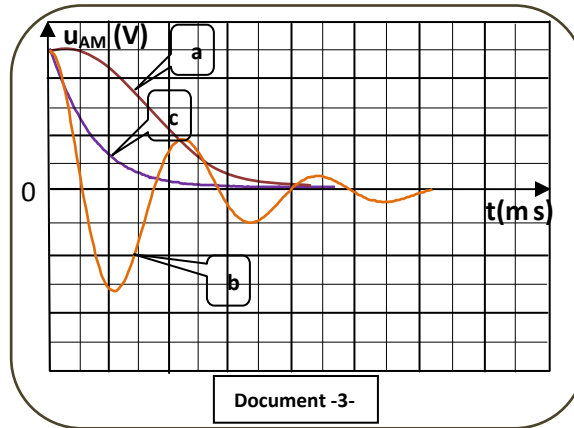
b- Montrer que les valeurs E_0 et E_1 des énergies totales du circuit aux instants $t_0 = 0\text{s}$ et $t_1 = 44,75\text{ms}$. Déduire la valeur de l'énergie dissipée par effet joule dans le circuit durant $\Delta t = t_1 - t_0$.

III/ On réalise les acquisitions de la tension u_{AM} au cours des trois expériences où l'on modifie la valeur de R_0 . Les valeurs correspondantes sont regroupées dans le tableau ci-contre :

Expérience	(1)	(2)	(3)
Valeur de R_0	100	632,5	1000

On obtient les courbes (a), (b) et (c) du document -3-. La courbe (c) représente le retour le plus rapide du système RLC à son équilibre. Reproduire et compléter le tableau suivant.

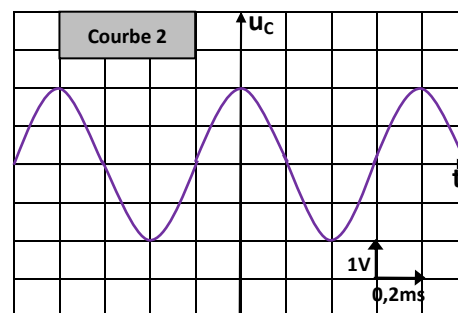
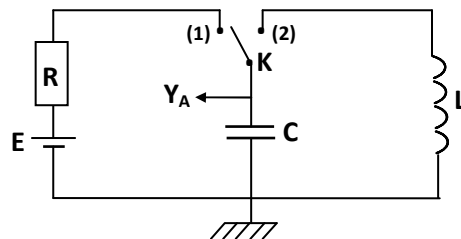
Courbe	(a)	(b)	(c)
Expérience N°			
Régime			



Exercice 2 : (5,5 points)

Avec un générateur de tension idéal de f.é.m E , un condensateur de capacité $C = 0,1\mu\text{F}$, un résistor de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance nulle et un commutateur K , on réalise le montage de la figure -4-.

La voie YA d'un système informatique approprié est branchée aux bornes du condensateur.



- Le condensateur étant initialement déchargé. On place le commutateur en position 1 jusqu'à ce que le condensateur soit chargé la variation, au cours du temps de la tension u_C à partir de l'instant où on a placé le commutateur en position 1, choisi comme origine des dates, est représentée par la courbe 1.

- a- Indiquer, en justifiant, lorsque le condensateur est chargé, les valeurs des grandeurs électriques suivantes :
- La tension aux bornes du condensateur U_{Cmax} .
 - La charge du condensateur Q_m .
 - L'intensité du courant circulant dans le conducteur ohmique R.
- b- Déterminer la constante de temps τ , en déduire la valeur de la résistance R.
- 2- On bascule K en position 2 à un instant pris maintenant de date $t = 0$. La courbe 2 s'affiche sur l'écran d'un ordinateur lié au système informatique approprié.
- a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$.
- b- Vérifier que $q(t) = Q_m \sin(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$ est une solution de l'équation différentielle.
- 3- a- Déterminer graphiquement la valeur de période propre de l'oscillateur LC, en déduire sa pulsation propre.
- b- Déduire la valeur de l'inductance L.
- c- Déterminer l'expression numérique de $i(t)$.
- 4- a- Donner l'expression de l'énergie électrique E_C emmagasinée dans le condensateur et l'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine.
- b- Montrer que l'énergie totale se conserve au cours du temps. En déduire sa valeur.

Exercice 3 : (2,5 points) Etude d'un document scientifique

Des fils en bobine génèrent du courant

Le transformateur utilise le principe de la réversibilité magnétique :

- Un courant électrique variable dans un conducteur crée un champ magnétique variable.
 - Un champ magnétique variable crée un courant électrique variable dans un conducteur électrique.
- Le transformateur est construit à partir d'un circuit magnétique sur lequel sont bobinés deux enroulements :
- Un enroulement primaire ou le primaire qui reçoit l'énergie électrique et la transforme en énergie magnétique en produisant un champ magnétique.
 - Un enroulement secondaire ou le secondaire qui, étant traversé par le champ magnétique produit par le primaire, fournit un courant alternatif de même fréquence mais de tension qui peut être supérieure ou inférieure à la tension primaire.

Un transformateur qui produit une tension plus grande est dit élévateur de tension, à l'inverse il est dit abaisseur de tension ; s'il produit la même tension, c'est un transformateur d'isolement.

L'électromagnétisme
Yamza

- 1- a - Combien de bobine comporte le transformateur décrit dans le texte ?
b - Qu'appelle-t-on la bobine qui reçoit la tension d'entrée du transformateur ?
- 2- a - A quelle condition l'enroulement secondaire fournit un courant électrique ?
Qu'appelle-t-on ce courant en magnétisme.
b - Préciser en justifiant si l'on peut appliquer à l'entrée d'un transformateur une tension continue.
- c- Le secondaire produit-il un courant électrique par auto-induction ou par induction électromagnétique ? Préciser pour le cas choisi l'induit et l'inducteur.
- 3- Relever du texte les trois rôles d'un transformateur dans un circuit électrique.