

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| La république tunisienne<br>Lycée de Jendouba | Devoir de synthèse N°1 | Niveau ; 4 eme sciences<br>expérimentales |
| Matière sciences physiques                    |                        |   |
| Prof Mr Sdiri Anis                            |                        |   |

### Exercice N°1

On mélange  $10\text{cm}^3$  du propan-1-ol et  $5\text{cm}^3$  d'acide méthanoïque, à la date  $t=0$ , on plonge le mélange dans un bain marie, maintenue à la température  $\Theta = 75^\circ\text{C}$ . A différents instants on prélève à l'aide d'une pipette  $1\text{cm}^3$  du mélange que l'on refroidit brutalement avec l'eau glacée, puis on dose l'acide restant par une solution de soude de concentration  $C_B = 1\text{ mol. L}^{-1}$ . Soit  $V_B$  : le volume de la solution de soude versé pour atteindre l'équivalence acido-basique

- 1- Ecrire l'équation de la réaction d'estérification entre le propan -1-ol et l'acide méthanoïque en précisant le nom de l'ester formé
- 2- Pourquoi on refroidit le mélange réactionnel avant chaque dosage.
- 3- Montrer que la composition initiale de chaque prélèvement contient **alcool=acide =  $8.8.10^{-3}\text{ mol}$** . (Sachant que l'alcool a pour densité  $d = 0,79$  et celle de l'acide est  $d = 1,22$ )
- 4- A l'aide du dosage acido- basique on a pu tracer la courbe traduisant la variation de l'avancement en fonction du temps (annexe figure-1-)
  - a. Définir l'avancement de la réaction
  - b. Dresser le tableau descriptif de l'évolution de la réaction
  - c. Déterminer la composition du système à l'état final
  - d. Déduire le taux d'avancement final et conclure
  - e. Exprimer la constante d'équilibre de la réaction en fonction de taux d'avancement final et la calculer.
  - f. Quelle sera la valeur de l'avancement final si on augmente la température du système

### Exercice N°2

On introduit à  $400^\circ\text{C}$  dans un récipient muni d'une paroi mobile et préalablement vidé d'air : **1 mole de diazote  $\text{N}_2$**  et une **1 mole de dihydrogène  $\text{H}_2$** . En fixant le volume à  $V = 5\text{ L}$ , il se forme à l'équilibre  $0,2$  mole d'ammoniac  $\text{NH}_3$ . La réaction est symbolisée par :  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$

- 1) Préciser le réactif limitant.
- 2) Montrer que le taux d'avancement final est  $\tau_{f1} = 0,3$ .
- 3) On refait l'expérience avec le même mélange de  $\text{H}_2$  et de  $\text{N}_2$  mais le volume est fixé à un volume  $V'$  Le taux d'avancement final est alors  $\tau_{f2} = 0,5$ .
  - a) Préciser le sens favorisé par le changement du volume.
  - b) En déduire s'il s'agit d'une compression ou d'une détente ?
- 4) Pour déterminer le caractère énergétique de synthèse d'ammoniac, on forme à  $500^\circ\text{C}$  un mélange d'une mole de  $\text{H}_2$  et une mole de  $\text{N}_2$ . **On laisse se déplacer librement la paroi mobile.** Le taux d'avancement final de la réaction est alors  $\tau_{f3} < \tau_{f1}$ .
  - a) Pourquoi doit-on laisser la paroi se déplacer librement ?
  - b) Préciser le caractère énergétique de synthèse d'ammoniac (athermique, exothermique ou endothermique).
  - c) est-il utile de synthétiser l'ammoniac a des haute température (supérieure a  $400^\circ\text{C}$ ) ?
- 5) énoncer la loi de modération

### Texte Documentaire

Ce matin, vous avez peut-être mis du sucre dans votre café. Ce sucre, c'est **du saccharose**, un **disaccharide** formé de l'union d'un **glucose** à un **fructose**. Dans l'eau chaude du café, le saccharose demeure du saccharose, il ne se sépare pas en glucose et fructose. La liaison entre les deux monosaccharides qui le forment est très difficile à briser. Vous pourriez chauffer encore plus votre café ou le brasser vigoureusement pendant un mois, le saccharose va demeurer du saccharose. Pourtant, en arrivant dans votre intestin, le **saccharose** de votre café s'est presque immédiatement transformé en glucose et en fructose.

Si vous placez maintenant dans un peu d'eau chaude du glucose et du fructose et que vous brassez quelques minutes, vous obtiendrez... du glucose et du fructose. Ces deux monosaccharides n'ont pas du tout tendance à s'unir ensemble pour former du saccharose. Pourtant, dans les plantes, tous les jours, des millions de tonnes de glucose se combinent à autant de fructose pour former du saccharose. La réaction se fait facilement et rapidement. Pourquoi?

La réponse à cette énigme tient en un seul mot : **enzyme**. Les plantes possèdent l'enzyme nécessaire à l'assemblage du glucose et du fructose en saccharose. Votre intestin possède l'enzyme nécessaire pour briser le saccharose en glucose et fructose. Sans ces enzymes, ces réactions simples seraient très difficiles à obtenir. Avec les enzymes appropriées, elles se font facilement. Une enzyme est une protéine qui a dans la cellule une fonction de **catalyseur**.

**Un catalyseur est une substance qui modifie la vitesse d'une réaction chimique** mais qui se retrouve **inchangée** à la fin de la réaction. En termes plus techniques, un catalyseur est une substance qui **abaisse l'énergie d'activation d'une réaction chimique**.... Sans catalyseur, il faut fournir plus d'énergie pour que la réaction se produise. Avec le catalyseur, la quantité d'énergie à fournir est plus faible; la réaction se produit plus facilement.

Les enzymes sont des **catalyseurs spécifiques**, c'est à dire qu'une enzyme donnée (il y en a des milliers de sortes différentes) ne peut **catalyser qu'une réaction chimique bien précise**. L'enzyme qui sépare dans l'intestin le saccharose en glucose et fructose, par exemple, ne peut pas séparer le lactose en glucose et galactose. C'est une autre enzyme qui catalyse cette réaction.

[http://www.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/gbourbonnais/pascal/fya/chimcell/notesmolecules/proteines\\_4.htm](http://www.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/gbourbonnais/pascal/fya/chimcell/notesmolecules/proteines_4.htm)

### Questions :

- 1- de quoi parle ce texte ? Proposer lors un titre
- 2-le saccharose est un disaccharide expliquer
- 3-la combinaison entre glucose et fructose n'est pas possible même si on le chauffe bien pourquoi ?
- 4-c'est quoi une enzyme ? Quel est son avantage ?
- 5- Définir l'énergie d'activation
- 6-les enzymes sont des catalyseurs spécifiques expliquer par une seule phrase du texte

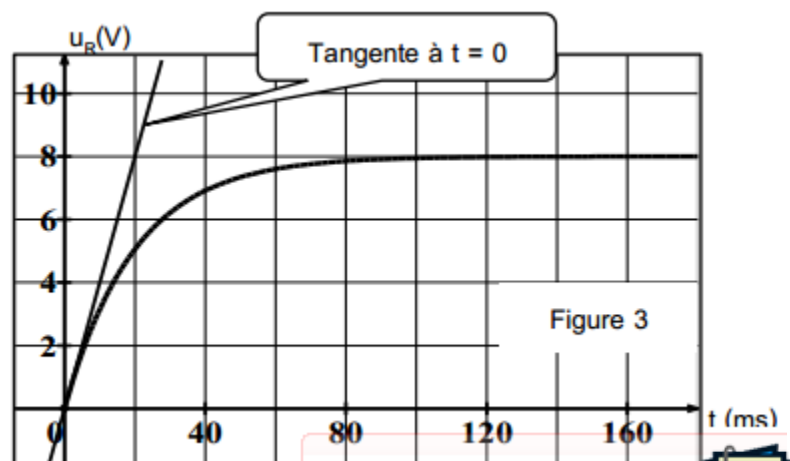
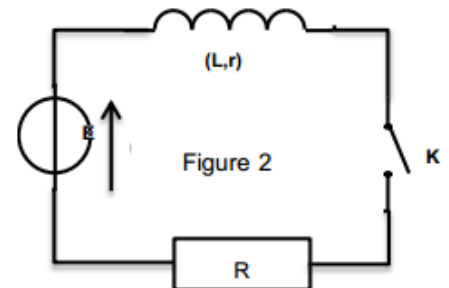
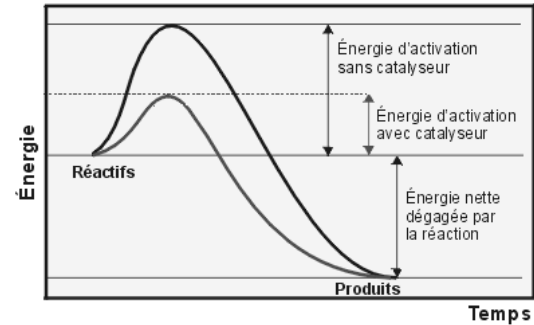
## Physique

### Exercice N°1

Dans le laboratoire du lycée, on dispose d'une bobine dont l'inductance  $L$  et la résistance  $r$  sont mal connues. Lors d'une séance de travaux pratiques, deux groupes d'élèves ont procédé de deux manières pour déterminer expérimentalement les valeurs de l'inductance  $L$  et de la résistance  $r$  de cette bobine.

#### 1) GROUPE 1 :

Pour atteindre cet objectif, le premier groupe a réalisé le montage de la **figure 2**. À un instant pris comme origine des temps, on ferme l'interrupteur  $K$  et on suit avec un oscilloscope à mémoire l'évolution au cours du temps de la tension  $u_R$  aux bornes du conducteur ohmique. L'oscillogramme obtenu est reproduit sur la **figure 3**



1) a) Justifier que cet enregistrement permet de suivre l'évolution de l'intensité du courant au cours du temps.

b) Quelle est l'influence de la bobine sur l'établissement du courant lors de la fermeture du Circuit ?

2) L'équation différentielle régissant l'évolution de la tension  $u_R(t)$  s'écrit :

$$\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R(t) = \frac{R}{L} E \quad \text{avec } \tau = \frac{L}{R+r}$$

a) Nommer  $\tau$  puis déterminer graphiquement sa valeur.

b) Soit  $U_0$  la tension aux bornes du conducteur ohmique en régime permanent. À partir de la **figure** déterminer la valeur de  $U_0$ .

c) Montrer que la résistance de la bobine est donnée par la relation :  $r = \frac{E-U_0}{U_0} R$ .

d) Calculer la valeur de  $r$ , puis celle de  $L$ . On donne  $E = 10 \text{ V}$  et  $R = 32 \Omega$

### II) Groupe 2

Le deuxième groupe a réalisé le même montage de la figure 2 mais il a suivi simultanément avec un oscilloscope à mémoire la tension aux bornes du générateur et la tension  $u_B$  aux bornes de la bobine. Le résultat est reproduit sur la **figure 4**.

1) Expliquer l'allure de la courbe  $u_B(t)$  obtenue par le comportement de la bobine

2) a) En appliquant la loi des mailles en régime permanent, montrer que  $u_B = r \frac{E}{R+r}$

b) En déduire la valeur de la résistance  $r$ .

3) On donne l'expression de  $u_B$  :

$$u_B(t) = \frac{R}{R+r} E e^{-\frac{t}{\tau}} + r \frac{E}{R+r}$$

a) Calculer la valeur de  $u_B$  à l'instant  $t = \tau$

b) en déduire la valeur graphique de  $\tau$ . (préciser la méthode sur la figure 4 de la page annexe rendre).

c) Retrouver la valeur de  $L$ .

### Exercice N°2 :

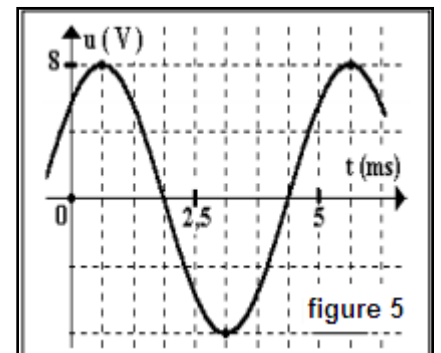
On dispose d'un condensateur de capacité  $C = 6,25 \mu\text{F}$  et d'une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable.

I) **On charge** le condensateur et on le relie aux bornes de la bobine.

1) Etablir l'équation différentielle **avec la grandeur  $q$** , charge de l'une des armatures à la date  $t$ .

Déduire l'expression **de la période propre** de cet oscillateur.

2) On observe, sur un oscilloscope, la tension  $u(t)$  aux bornes du condensateur (**figure 5**).



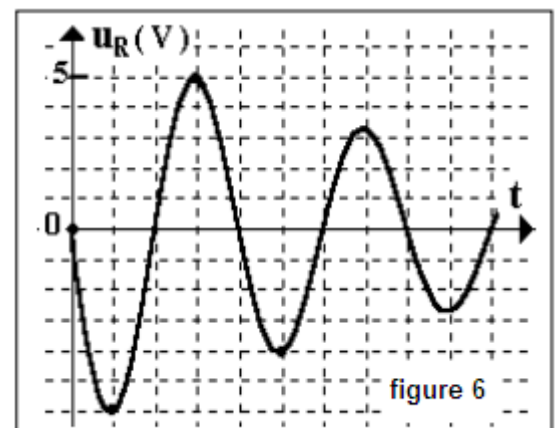
a) Calculer l'inductance  $L$  de la bobine. On prend  $\pi^2=10$ .

b) Déterminer l'expression  $u(t)$  et déduire l'expression  $i(t)$  de l'intensité du courant dans le circuit.

3) Donner, en fonction de  $u$  et  $i$ , l'expression de l'énergie électrique  $E$  emmagasinée dans le circuit.

Montrer que cette énergie se conserve et calculer sa valeur.

4) Calculer les valeurs de  $u$  pour lesquelles l'énergie emmagasinée dans la bobine est



II) On charge le condensateur et on le branche, en série, avec la bobine et un résistor de résistance  $R = 100 \Omega$ .



On observe, sur l'oscilloscope, la tension  $u_R(t)$  aux bornes du résistor (figure 6)

1) Expliquer les transformations de l'énergie dans le circuit au cours de la première pseudo-période  $T$ .

2) Calculer la perte d'énergie entre  $t_1 = \frac{T}{4}$  et  $t_2 = 5 \frac{T}{4}$ .

3) En faisant varier  $R$ , on observe les courbes de la figure 7. Comparer les résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .

4) nommer les différents régimes et les faire correspondre aux résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .

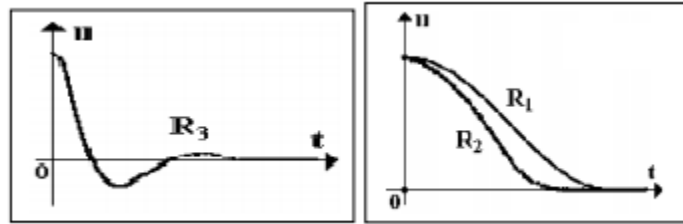


figure 7



Annexe devoir de synthèse N°1 2014-2015

Nom ..... Prénom.....N°.....

