

**CHIMIE :**

**Exercice n°1 : Les amides aliphatiques**

1) Compléter le tableau suivant :

Composé	(A)	(B)	(C)	(D)
Nom	éthanamide		Anhydride éthanoïque	
Formule semi-développée		$\text{CH}_3\text{-CO-Cl}$		$\text{CH}_3\text{-CO-O-CH}_3$
Fonction chimique				

2) Le composé (B) est préparé à partir d'un acide carboxylique (E) et du chlorure de thionyle de formule  $\text{SOCl}_2$ . Il se forme aussi de chlorure d'hydrogène et de dioxyde de soufre  $\text{SO}_2$ .  
Ecrire l'équation chimique de la réaction et préciser le nom et la formule semi-développée de l'acide utilisé.

3) Le composé (C) peut-être préparé à partir de l'acide (E).  
Ecrire, en formule semi-développée, l'équation chimique de la réaction.

4) Ecrire, en formule semi-développée, les équations chimiques des réactions qui permettent d'obtenir :

a- le composé (A) à partir du composé (B) ;

b- le composé (D) à partir du composé (C).

Préciser dans chaque cas le nom du réactif utilisé.

5) Le composé (C) réagit avec un composé (F), pour donner un amide (A') N,N-substituée de masse molaire  $M=87\text{g.mol}^{-1}$ .

a- La formule brute de l'amide (A') est de la forme  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}$ .

Déterminer la formule semi-développée de cet amide et donner son nom.

On donne :  $M(\text{C})=12\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{H})=1\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{O})=16\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{N})=14\text{g.mol}^{-1}$ .

b- Ecrire, en formule semi-développée, l'équation chimique de la réaction et préciser la fonction chimique du composé (F).

**Exercice 2 : L'estérification et l'hydrolyse**

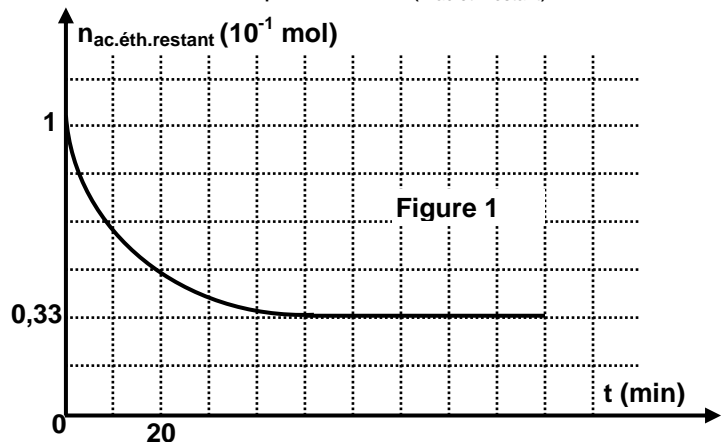
A l'origine des dates  $t = 0$ , on considère un système chimique (S) où on mélange  $n_0$  mol d'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{-CO}_2\text{H}$ ) et  $n_0$  mol d'éthanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ) en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique et à une température adéquate. Après des intervalles de temps donnés (de l'ordre de 10 min), on détermine la quantité d'acide éthanoïque restante. On trace la courbe de la **figure 1**, qui donne l'évolution de la quantité d'acide éthanoïque restante ( $n_{\text{ac.éth.restant}}$ ) en fonction du temps  $t$ .

- a- Préciser le rôle de l'acide sulfurique.

b- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système (S).
- a- Donner l'expression de la loi d'action de masse relative à l'estérification.

b- Déterminer la valeur de  $n_0$ .

c- Déterminer la composition du mélange lorsque (S) est à l'équilibre. En déduire la valeur de la constante d'équilibre  $K$  relative à l'estérification.



- A un instant  $t_1$ , on dose l'acide restant avec une solution aqueuse  $\text{S}_b$  d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $\text{C}_b = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ . Il a fallu verser un volume  $V_{bE} = 25 \text{ mL}$  de  $\text{S}_b$  pour obtenir l'équivalence.

On suppose que le nombre de moles d'acide sulfurique est négligeable.

a- Déterminer l'avancement  $x$  de la réaction d'estérification, à l'instant  $t_1$ .

b- Préciser, en le justifiant, si le système (S) est en état d'équilibre ou non, à l'instant  $t_1$ .

c- Déduire, à partir de la courbe de la **figure 1**, la valeur de  $t_1$ .

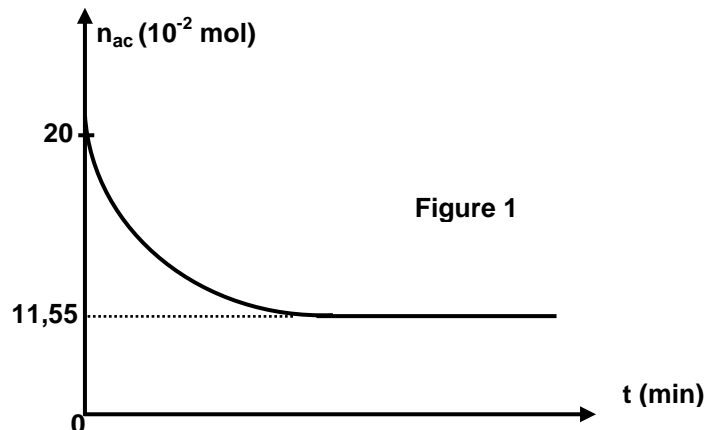
### Exercice 3 : L'estérification et l'hydrolyse

On se propose d'étudier la réaction d'estérification entre l'acide éthanóïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante :



Une étude expérimentale réalisée sur des échantillons comportant chacun  $n_1$  mol d'acide éthanóïque et  $n_2$  mol d'éthanol ( $n_2 < n_1$ ) a permis de déterminer la quantité d'acide  $n_{\text{ac}}$  présent dans le mélange à différents instants, et par la suite de tracer la courbe de la figure 1.

- 1) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié.
- 2) a- Déterminer graphiquement :
  - la quantité de matière initiale  $n_1$  de l'acide éthanóïque.
  - la quantité de matière  $n_f$  de l'acide éthanóïque présent dans le mélange à la fin de la réaction.b- En déduire l'avancement final  $x_f$  de la réaction.
- 3) Le taux d'avancement final de la réaction est  $\tau_f = 0,845$ .
  - a- Déterminer la valeur de  $n_2$ .
  - b- Donner en fonction de  $n_1$ ,  $n_2$  et  $x_f$ , l'expression de la constante d'équilibre  $K$  de la réaction d'estérification. Calculer sa valeur.
- 4) a- Déterminer la valeur du taux d'avancement final  $\tau'_f$  si le mélange initial était équimolaire.  
b- Comparer  $\tau'_f$  à  $\tau_f$ . En déduire, comment aurait-on pu augmenter le taux d'avancement final de la réaction d'estérification.



### PHYSIQUE :

#### Exercice 1 : Les ondes mécaniques

L'une des extrémités **S** d'une corde élastique **SA** de longueur **L**, tendue horizontalement selon l'axe **Ox** d'un repère **R(O,  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ )** de la figure ci-dessous, est reliée à un vibreur qui lui impose un mouvement vibratoire sinusoïdal de fréquence **N** et d'amplitude **Y<sub>m</sub>**. Chaque point de la corde est repéré par son abscisse **x** et son ordonnée **y** dans le repère **R**.

Le mouvement vibratoire, issu de **S**, se propage le long de la corde avec un amortissement négligeable. Un dispositif approprié, placé en **A**, empêche toute réflexion des ondes. Le mouvement de **S** débute à l'instant **t = 0**.

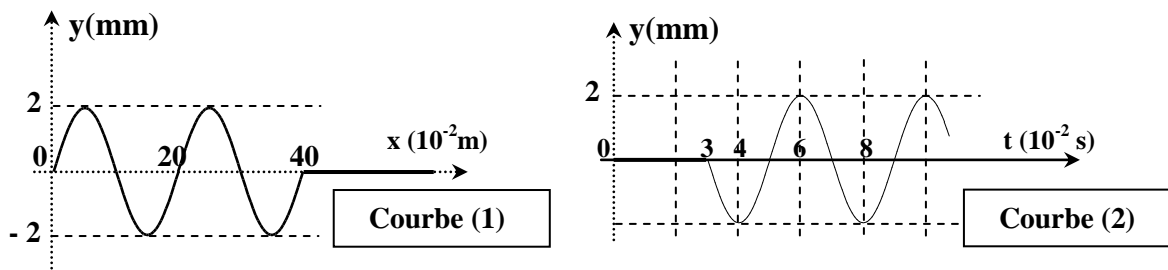
1°/ L'étude de mouvement, en fonction du temps, d'un point **M<sub>1</sub>** de la corde tel que **M<sub>1</sub>** est situé à la distance **x<sub>1</sub>** de **S** et de l'aspect de la corde à l'instant **t<sub>1</sub>** donné, ont fourni les courbes (1) et (2) de la figure ci-contre.

Identifier les deux courbes.

2°/ Par exploitation des deux courbes précédentes, déterminer :

- a) La longueur d'onde  $\lambda$ , la période **T** et la célérité **V** de l'onde.
- b) L'instant **t<sub>1</sub>** et la distance **x<sub>1</sub>**.

3°/ Déterminer l'équation **y<sub>S</sub>(t)** du mouvement de **S** au cours du temps.



#### Exercice 2 : dipôle RL-Dipôle RLC amorti

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves décide de retrouver expérimentalement les valeurs de la capacité **C** d'un condensateur, de l'inductance **L** et de la résistance **r** d'une bobine pour les comparer à celles données par le fabricant.

Le matériel disponible pour cette étude est le suivant :

- Une bobine dont les indications du fabricant sont :  $L=1\text{H}$  et  $r=10\Omega$ ,
- Un condensateur dont l'indication est  $C=0,2\mu\text{F}$ ,
- Un générateur de tension constante  $E=10\text{V}$ ,
- Un conducteur Ohmique de résistance  $R=90\Omega$ ,
- Un interrupteur **K** et un commutateur bipolaire,
- Des fils de connexion.



## I- Vérification des valeurs de r et L

Dans une partie, les élèves cherchent à déterminer les valeurs de la résistance r et de l'inductance L de la bobine. Ils réalisent alors le montage de la **figure(1)**.

A 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. On obtient l'enregistrement de la **figure2**.

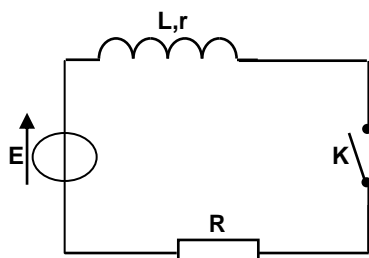


Figure 1

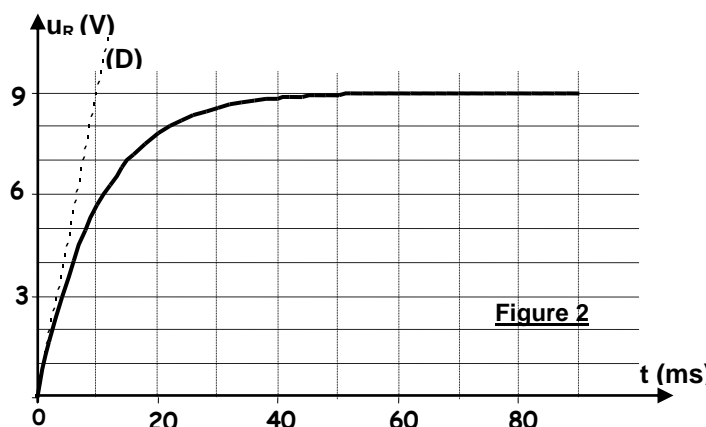


Figure 2

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 :

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

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

b- Soit  $U_0$  la tension aux bornes du conducteur ohmique en régime permanent. A partir de la **figure2**, déterminer la valeur de  $U_0$ .

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

d- Calculer la valeur de r, puis celle de L. Comparer ces valeurs à celles données par le fabricant.

## II- Vérification de la valeur de C :

Dans cette partie, les élèves cherchent à déterminer la valeur de la capacité C du condensateur. Ils réalisent le montage de la **figure 3**. Le condensateur est initialement chargé sous la tension E (commutateur en position 1).

Après avoir basculé le commutateur en position 2, on enregistre l'évolution au cours du temps de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur. La courbe obtenue, représentée sur la **figure 4**, montre que le circuit est le siège d'oscillations faiblement amorties.

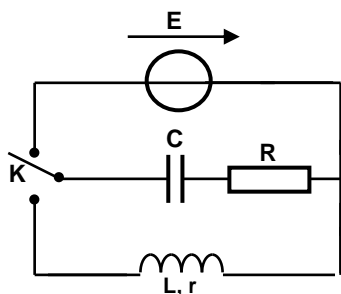


Figure 3

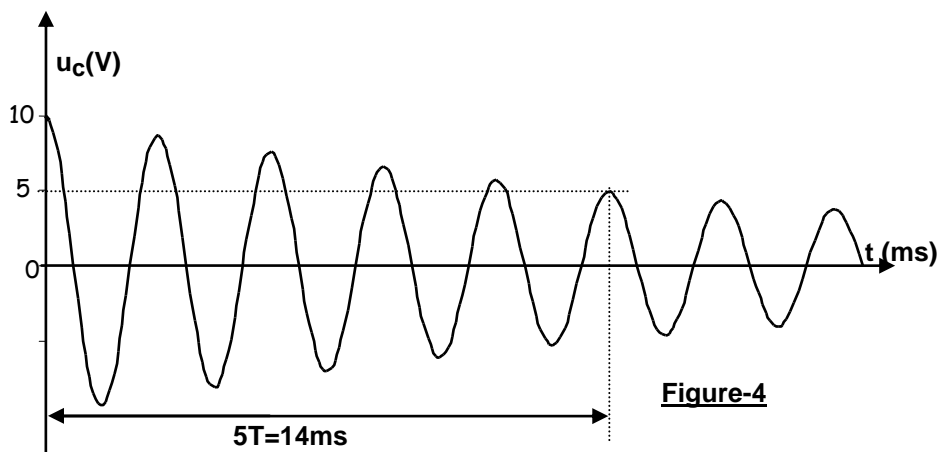


Figure-4

1) a- Indiquer la cause de l'amortissement des oscillations enregistrées.

c- Dire, en le justifiant, si les affirmations ci-dessous sont vraies ou fausses.

**Affirmation1** : l'énergie totale du circuit ( $R+r$ , L, C) est constante au cours du temps.

**Affirmation** : en augmentant la résistance totale du circuit, on observe toujours des oscillations amorties.

2) a- En admettant que, dans le cas où l'amortissement est faible, la pseudo-période T est égale à la période propre  $T_0$ , déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.

b- La valeur de C calculée est-elle compatible avec celle donnée par le fabricant ?

3) Calculer la variation de l'énergie électrique du système entre l'instant  $t_1 = 0$  s et l'instant  $t_2 = 5T$

