

**Exercice 1**

Considérons une solution aqueuse ( $S_{A1}$ ) d'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}$  de concentration molaire  $C_{A1} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  et de  $\text{pH}_1 = 2,4$ .

1/ Ecrire l'équation d'ionisation de cet acide dans l'eau.

2/ Déterminer le taux d'avancement final de cette réaction. Déduire si l'acide  $\text{HCOOH}$  est fort ou faible.

3/ a- Dresser le tableau d'évolution de ce système.

b- Montrer que le  $\text{pH}_1$  de cet acide est :  $\text{pH}_1 = \frac{1}{2}(\text{pK}_a - \log C_{A1})$ .

c- En déduire la valeur de son  $\text{pK}_{a1}$ .

4/ On réalise le dosage d'un volume  $V_{A1} = 20 \text{ mL}$  de la solution ( $S_{A1}$ ) puis d'un même volume d'une autre solution ( $S_{A2}$ ) d'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$  de concentration  $C_{A2}$ , à l'aide de la même solution aqueuse de soude  $\text{NaOH}$  de concentration  $C_B = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . Les deux courbes ( $\mathcal{C}_1$ ) et ( $\mathcal{C}_2$ ) de dosage sont représentées ci-dessous.

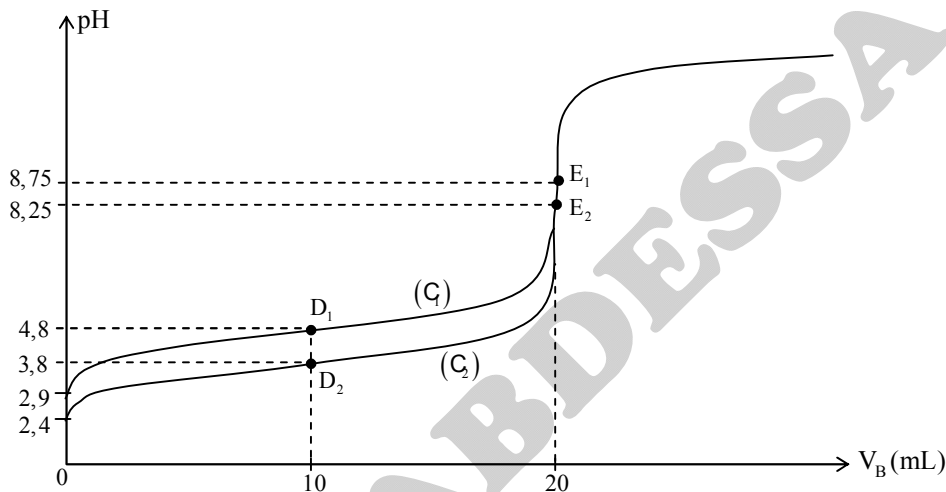
a- Attribuer à chaque courbe le dosage de l'acide correspondant.

b- Déterminer le volume de base versé à l'équivalence. Comparer alors  $C_{A1}$  et  $C_{A2}$ .

c- Ecrire l'équation de la réaction de dosage de l'acide méthanoïque et vérifier qu'elle est pratiquement totale.

d- Justifier la nature (acide ou basique ou neutre) du mélange à l'équivalence.

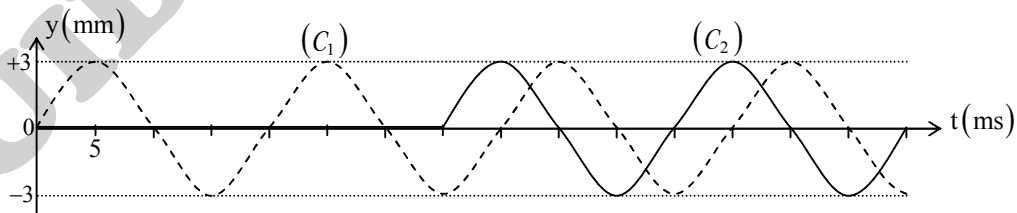
e- Comparer par deux méthodes les forces de ces deux acides.

**Exercice 2**

On dispose d'une corde élastique  $SA$  de longueur  $L = 1,2 \text{ m}$  et de masse  $m = 24 \text{ g}$ , tendue horizontalement avec une force  $\vec{F}$  d'intensité  $\|\vec{F}\| = 0,72 \text{ N}$ . L'une des extrémités de cette corde est attachée à une lame vibrante à la fréquence  $N$  et d'amplitude  $a$ , alors que l'autre extrémité est reliée à un milieu absorbant pour éviter toute réflexion.

1) Définir une onde progressive.

2) La figure ci-dessous représente, dans le même système d'axes, les diagrammes des mouvements de l'extrémité  $S$  de la lame et d'un point  $M$  de la corde situé à la distance  $SM = x_1$ .



a- Identifier les deux courbes ( $\mathcal{C}_1$ ) et ( $\mathcal{C}_2$ ).

b- Calculer la valeur de la fréquence  $N$  de la lame vibrante.

c- Calculer la valeur de la célérité  $v$  et celle de la longueur d'onde  $\lambda$  de cette onde progressive (*Indication* : la célérité est  $v = \sqrt{\frac{\|\vec{F}\|}{\mu}}$ , avec  $\mu = m/L$  : masse linéique).

d- Que vaut le retard  $\theta$  ? ( $\theta$  : temps mis par l'onde pour passer de  $S$  vers  $M$ ).

e- Montrer alors que  $x_1 = 0,21 \text{ m}$ .

3) a- Déterminer l'équation horaire du mouvement de la source  $S$ .

b- En déduire celle du point  $M$ .

c- Déterminer la valeur algébrique de la vitesse du point  $M$  à la date  $t = 65 \text{ ms}$ .

d- Représenter l'aspect de la corde aux instants :  $t_1 = 50 \text{ ms}$  puis  $t_2 = 65 \text{ ms}$ .

