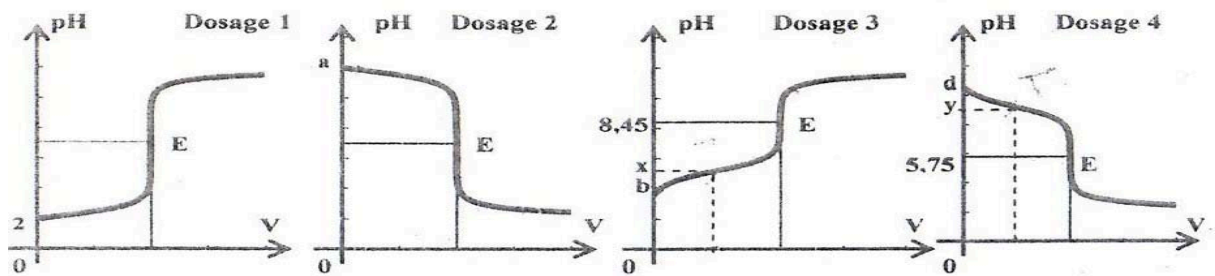
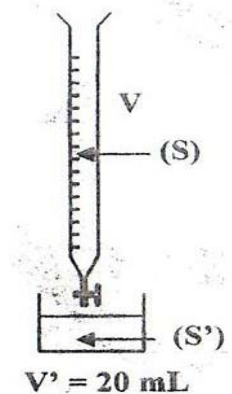


Exercice N° 1



On réalise le dosage de $V' = 20 \text{ mL}$ d'une solution (S') par une solution (S). (S) et (S') sont des solutions de **HCL (acide fort)** ; de **RCOOH (acide faible)** ; de **NaOH (base forte)** ou **NH_3 (base faible)** de même concentration C . Pour chaque couple ($S ; S'$) on obtient l'une des **courbes** suivantes représentant le **pH** du mélange en **fonction** de volume V de la solution ajoutée.

- 1- Préciser pour chaque **dosage** les noms des solutions (S) et (S') utilisées.
- 2- Ecrire **l'équation de la réaction** du dosage pour chaque cas.
- 3-
 - a- Définir **l'équivalence acido-basique**.
 - b- Déterminer le **volume V_E** de la solution (S) qu'il faut ajouter à **l'équivalence**.
 - c- Déterminer la nature de chaque solution obtenue à **l'équivalence**.
 - d- Déterminer le caractère **acide ou basique** de la solution obtenue à **l'équivalence** pour les dosages 3 et 4
- 4-
 - a- Calculer C .
 - b- Déterminer le **pK_a** de chacun des couples **RCOOH/RCOO⁻** et **$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$** .



On donne $x = 5,2$ et $y = 9,2$.

- c- Déterminer les valeurs des **pH** : a ; b et d . On suppose que **RCOOH** et **NH_3** sont **faiblement ionisés** dans l'eau.
- 5- On dispose de trois **indicateurs colorés de pH** dont les **zones de virages** sont données dans le tableau suivant et on désire effectuer ces **dosages** en présence de l'un d'eux.
 - a- Lequel de ces trois **indicateurs** paraît le mieux approprié à chacun de ces **dosages** ? **Justifier**.
 - b- L'une des solutions (S'), diluée **10 fois**, prend la teinte sensible de l'**Héliantine**. **Laquelle ? Justifier**

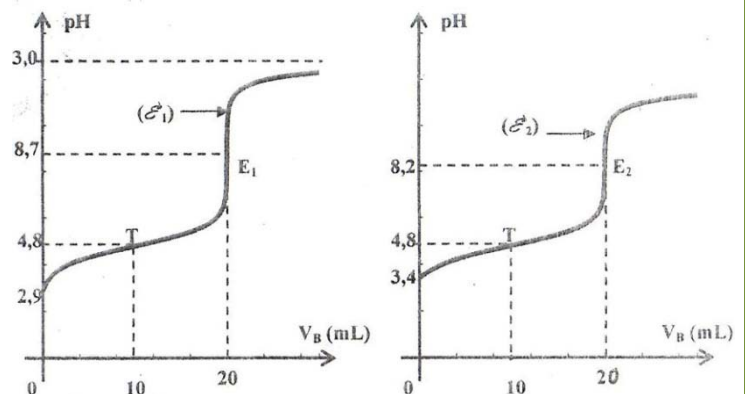
Indicateur	Héliantine	Bleu de Bromothymol	Phénolphaléine
Zone de virage	3,1-4,4	6,0-7,6	8,0- 10,0

Exercice N° 2

Toutes les solutions sont prises à 25°C, température pour laquelle $pK_e=14$.

Deux groupes d'élèves G_1 et G_2 disposent respectivement d'une solution d'acide (S_1) de concentration molaire $C_1=0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et une solution d'acide (S_2) de concentration molaire C_2 inconnue. Chaque groupe effectue un dosage pH-métrique d'un volume $V_A=x \text{ mL}$ de sa solution acide. Le groupe G_1 utilise une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH (base forte) de concentration molaire $C_{b1}=0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Le groupe G_2 utilise une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH concentration molaire $C_{b2}=0,01 \text{ mol.L}^{-1}$. Ils obtiennent alors respectivement les deux courbes (C_1) et (C_2) de la figure ci-dessous.

- 1- a- Montrer, à partir des courbes précédentes, que les acides utilisés sont faibles.
- b- Déduire des deux courbes les valeurs pK_{a1} et pK_{a2} des deux acides.
- c- En comparant pK_{a1} et pK_{a2} , déduire qu'il peut s'agir, pour (S_1) et (S_2) de deux solutions obtenues à partir d'un même acide.



- 2- a- En se référant à la valeur de l'ordonnée à l'origine de la courbe (C_1), vérifier que pour un tel acide, le pH peut être calculé à partir de l'expression $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_a - \log C)$.
 - b- En supposant qu'ils s'agit d'un même acide, déterminer la valeur de C_2 .
 - c- Montrer que (S_2) peut être obtenue à partir de (S_1) par une dilution avec l'eau distillée.
- 3- Le taux d'avancement final τ_f de la réaction d'un acide faible avec l'eau dans une solution (S) est donnée par la relation $\tau_f = \frac{10^{-\text{pH}}}{C}$.
- a- Calculer le taux d'avancement final τ_{1f} et τ_{2f} de la réaction de l'acide utilisé avec l'eau, respectivement dans les solutions (S_1) et (S_2)
 - b- En déduire l'effet de la dilution sur l'ionisation de l'acide faible.
- 4- On s'intéresse au dosage de la solution (S_1).
- a- Ecrire l'équation de la réaction de dosage de l'acide A_1H et montrer qu'elle est pratiquement totale.
 - b- Définir l'équivalence acido-basique et déduire le volume V_A de la solution (S_1). Retrouver alors la valeur de C_2 .
 - c- Interpréter le caractère basique de la solution (S_E) obtenue à l'équivalence.
 - d- Quel est le nom de la solution obtenue au voisinage du point T ? Donner alors ses caractères.
- 5- On dispose de trois indicateurs colorés de pH dont les zones de virages sont données dans le tableau suivant et on désire effectuer ce dosage en présence de l'un d'eux. Lequel de ces trois indicateurs paraît le mieux approprié à ce dosage ?

Indicateur	Héliantine	Bleu de Bromothymol	Phénolphtaléine
Zone de virage	3,1-4,4	6,0- 7,6	8,0 - 10,0

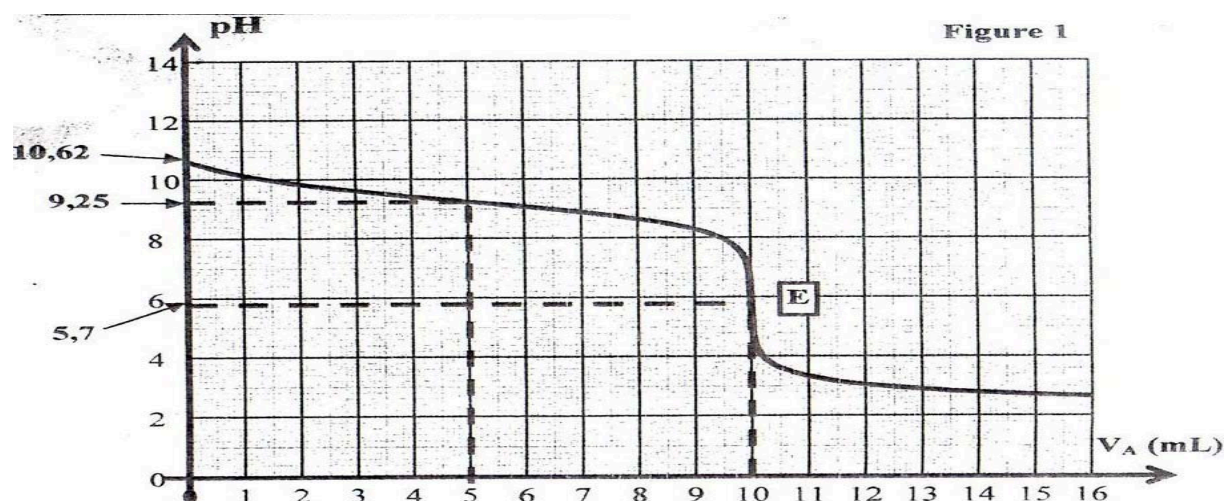
Exercice N°3

On dose une prise d'essai de volume $V_B=10\text{mL}$ d'une solution aqueuse (S_B) d'ammoniac NH_3 de concentration molaire C_B par une solution aqueuse S_A de chlorure d'hydrogène HCl (acide fort) de concentration molaire $C_A=10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$.

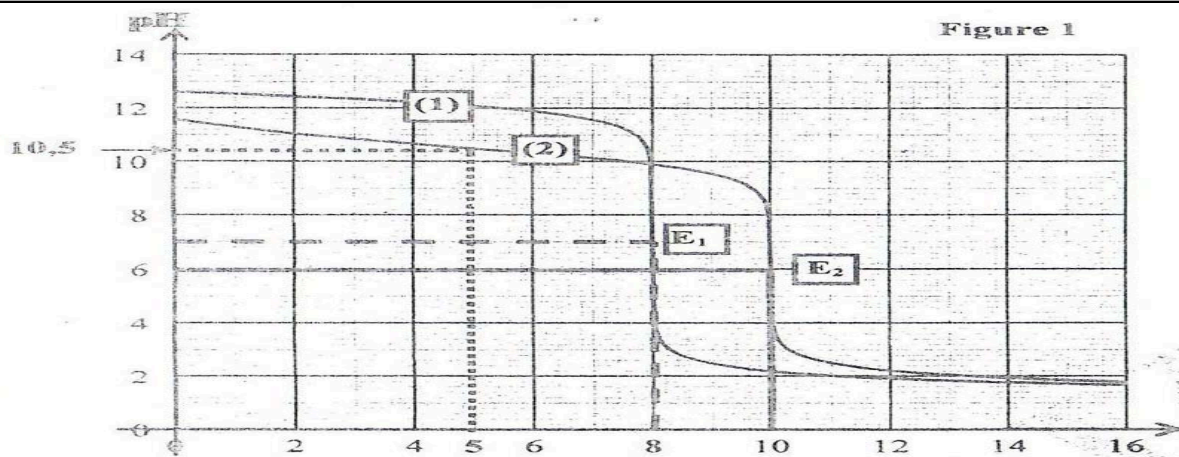
Au cours de ce dosage, on suit au pH-mètre l'évolution du pH du milieu réactionnel en fonction du volume V_A de la solution de chlorure d'hydrogène ajouté. On obtient la courbe de la figure 1.

- 1- L'ammoniac NH_3 est une base forte ou faible ? Justifier graphiquement la réponse.
- 2- Ecrire l'équation de la réaction du dosage.
- 3-
 - a- Déterminer graphiquement la valeur du $\text{p}K_a$ du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.
 Déduire que la réaction du dosage est pratiquement totale.
 - b- Interpréter le caractère acide de la solution obtenue à l'équivalence.
- 4-
 - a- Définir l'équivalence acido-basique.
 - b- Déterminer par deux méthodes, la concentration molaire C_B de la solution (S_B) de NH_3 .
- 5- On dispose de quatre indicateurs colorés de pH dont les zones de virages sont consignées dans le tableau ci-dessous et on désire effectuer ce dosage en présence de l'un d'eux. Lequel de ces quatre indicateurs est le mieux approprié à ce dosage ? Justifier

Indicateur	Héliantine	Rouge de méthyle	Bleu de Bromothymol	Phénolphthaléine
Zone de virage	3,1-4,4	4,3-6,0	6,0- 7,6	8,0-10,0



Exercice N°4



Tous les dosages acido-basiques sont réalisés à 25°C ou $K_e=10^{-14}$.

On dispose d'une solution aqueuse (S_1) d'hydroxyde de potassium KOH de concentration initiale C_1 et d'une solution aqueuse (S_2) de méthylamine CH_3NH_2 de concentration initiale C_2 . On effectue l'étude pH-métrique des dosages d'un même volume $V_B=20\text{mL}$ de chacune des deux solutions par une solution d'acide chlorhydrique HCl (acide fort) de concentration $C_A=0,1\text{ mol.L}^{-1}$. On obtient les graphes (1) et (2) représentant les dosages pH-métrique respectivement de l'hydroxyde de potassium et de la méthylamine. (Voir figure 1).

- 1- Justifier que la base KOH est forte et que la base CH_3NH_2 est faible.
- 2- Définir l'équivalence acido-basique et déduire les valeurs des concentrations initiales C_1 et C_2 .
- 3- Ecrire l'équation de la réaction de dosage de la base forte et montrer qu'elle pratiquement totale.
- 4- Déterminer graphiquement le $\text{p}K_a$ de la base faible.
- 5- a- Ecrire l'équation de la réaction de dosage de la base faible et montrer qu'elle est pratiquement totale.
b- Interpréter le caractère acide du mélange à l'équivalence au cours du dosage de méthylamine.
- 6- Quel est le meilleur indicateur coloré à utiliser dans le dosage de l'hydroxyde de potassium et dans le dosage de la méthylamine ? Justifier.

On donne les zones des virages de quelques indicateurs colorés :

Indicateur	Héliantine	Rouge de méthyle	Bleu de Bromothymol	Phénolphtaléine
Zone de virage	3,1-4,4	4,3-6,0	6,0- 7,6	8,0 - 10,0