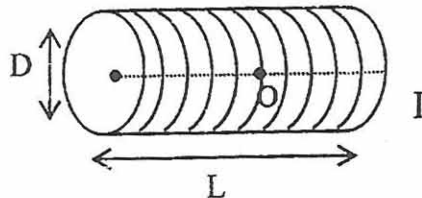


DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES

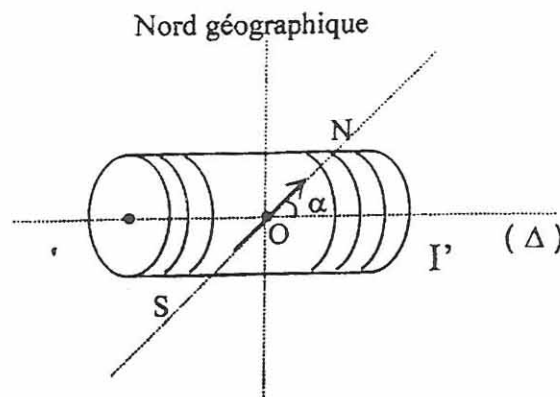
EXERCICE 1 : 10 points

Une bobine de longueur L et de diamètre $D = 4 \text{ cm}$ est constituée de $N = 600$ spires jointives réparties sur 3 couches de fil enroulé. Le diamètre du fil utilisé est $d = 2 \text{ mm}$ isolant compris.



- 1-
 - 1.1 : Montrer que le nombre de spires par unité de longueur est $n = 1500 \text{ spires / m}$
 - 1.2 : Déterminer la longueur L de la bobine et montrer qu'elle peut être considérée comme un solénoïde infiniment long.
- 2 Cette bobine est parcourue par un courant d'intensité I .
 - 2.1 : Reproduire le schéma ci-dessus et représenter le champ $\vec{B}_S$ créé en O par la bobine et indiquer la nature des faces.
 - 2.2 : Sachant que $B_S = 2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ en déduire l'intensité I du courant
- 3- L'axe (Δ) de la bobine est perpendiculaire au méridien magnétique. Une boussole est placée en son centre O
 - 3.1 : Quel champ magnétique indique l'aiguille aimantée de la boussole en absence de courant. Représenter sur un schéma ce champ et l'aiguille aimantée.
 - 3.2 : On applique une tension continue $U_{CD} = 6 \text{ V}$ aux bornes de la bobine, l'aiguille aimantée tourne et fait un angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'axe de la bobine (voir schéma ci-dessous)
 - 3.2.1 : Quel champ magnétique indique l'aiguille aimantée ? Représenter ce champ sur le schéma ci-dessous.
 - 3.2.2 : Représenter sur le même schéma le champ $\vec{B}_S'$ créé en O par la bobine et calculer sa valeur B_S' .
 - 3.2.3 : Indiquer, sur le même schéma, le sens du courant et calculer son intensité I' . En déduire la résistance R_O de la bobine.
 - 3.2.4 : Quels changements verrait-on si l'on changeait U_{CD} en $-U_{CD}$ (faire un autre schéma)

On donne : champ magnétique terrestre $B_H = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$



EXERCICE 2 : 10 points

La diéthylamine est une base de formule $(C_2H_5)_2NH$ que l'on notera B.

Son acide conjugué, l'ion diéthylamine sera noté BH^+ .

On désire déterminer la concentration d'une solution aqueuse de diéthylamine à la température de $25^\circ C$.

On place un volume $V_B = 20 \text{ mL}$ de la solution de diéthylamine dans un bécher, puis on verse, à l'aide d'une burette, un volume V_A d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration

$C_A = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

On mesure le pH du mélange en fonction du volume V_A d'acide chlorhydrique versé.

On obtient le tableau des valeurs ci-dessous :

$V_A(\text{mL})$	0	1	5	9	11	13	15	16	16,5
pH	11,9	11,7	11,3	10,9	10,7	10,4	10,1	9,7	9,4

$V_A(\text{mL})$	17	17,2	17,5	18	18,5	19	20	22	25
pH	8,8	7,5	3,6	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8

1. Faire le schéma annoté du dispositif utilisé pour cette expérience. (nom du matériel, nature des solutions).

2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la diéthylamine.

3.

3.1 Tracer la courbe $pH = f(V_A)$ représentant les variations du pH du mélange en fonction du volume V_A versé.

Echelles :

1 cm représente 2 mL d'acide versé

1 cm représente 1 unité de pH

3.2 Déterminer :

3.2.1 les coordonnées du point d'équivalence E sur la courbe et donner la nature du mélange à l'équivalence,

3.2.2 la concentration molaire volumique C_B de la solution initiale de diéthylamine.

3.2.3 les coordonnées du point de demi-équivalence.

3.3 Dédurre graphiquement le pK_a du couple : BH^+/B .

4. Le pH de la solution initiale de diéthylamine est égal à 11,9.

4.1 Recenser toutes les espèces chimiques présentes dans cette solution.

4.2 Calculer les concentrations de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution.

4.3 Dédurre de la question 4.2 le K_a du couple : BH^+/B .

Calculer le pK_a du couple BH^+/B .

Ce résultat est-il en accord avec celui de la question 3.3 ?