

ETUDE DES CHAMPS MAGNETIQUES

BOBINE PLATE - BOBINE DE HELMHOLTZ

Référence 292 014

A - BOBINE PLATE

1°) DESCRIPTION (figure 1)

La bobine plate a un rayon moyen $R = 6,5$ cm, et une largeur $2L = 2,5$ cm.

Le bobinage comporte $N = 95$ spires, réparties en 5 couches de 19 spires de fil 10/10 émaillé.

L'intensité maximale admissible est 5 A (7 ampères pendant quelques minutes).

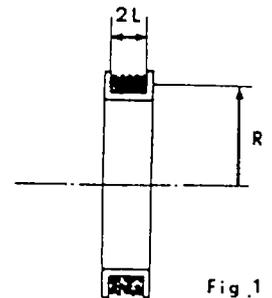


Fig.1

2°) JUSTIFICATION DES DIMENSIONS

Les dimensions de la bobine sont telles qu'elle peut être assimilée à une bobine "infiniment plate" théorique.

2-1) Calculs pour une bobine théorique (figure 2)

a) Induction au centre O de la bobine :

$$B_0 = \mu_0 \frac{NI}{2R} = \mu_0 I \frac{95}{0,13} = \mu_0 I \times 731$$

b) Induction en un point M de l'axe : $OM = R$

$$B_M = B_0 \cdot \sin^3 \theta, \text{ avec } \theta = \frac{\pi}{4}$$

$$B_M = B_0 \times \frac{1}{2\sqrt{2}} = \mu_0 I \times \frac{731}{2\sqrt{2}} = \mu_0 I \times 258$$

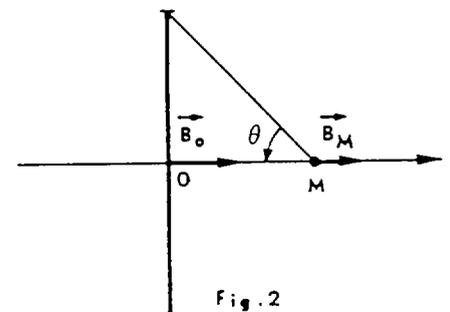


Fig.2

0229

2-2) Calculs pour la bobine

On utilise la formule $B = \mu_0 n_1 I \frac{1}{2} (\cos \theta_1 + \cos \theta_2)$.

a) Induction au centre de la bobine (figure 3)

$$\theta_1 = \theta_2 = \text{Arctg } R/L = 79^\circ ; \cos \theta_1 = \cos \theta_2 = 0,19$$

$$B_0 = \mu_0 I \times 3,9 \cdot 10^3 \times 0,19 = \mu_0 I \times 740$$

b) Induction en un point M de l'axe : OM = R
(figure 4)

$$\theta_1 = 40^\circ ; \cos \theta_1 = 0,766$$

$$\theta_2 = 129^\circ ; \cos \theta_2 = -0,629$$

$$B = \mu_0 I \times 3,9 \cdot 10^3 \times \frac{1}{2} (0,766 - 0,629) = \mu_0 I \times 269$$

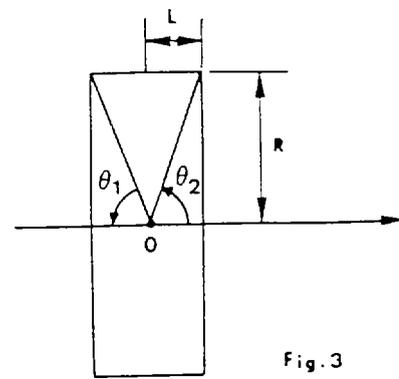


Fig.3

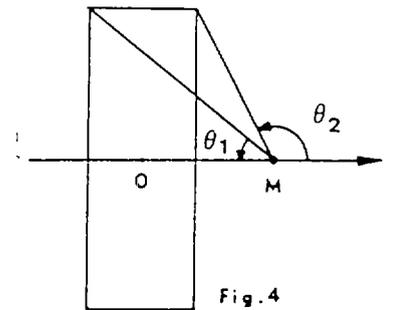


Fig.4

2-3) Conclusion :

L'écart entre les valeurs données par la bobine 292.014 et la bobine théorique reste inférieur à 2%, ordre de grandeur de la précision des mesures faites avec le Teslamètre.

B - BOBINES DE HELMHOLTZ

1°) DESCRIPTION (figure 5)

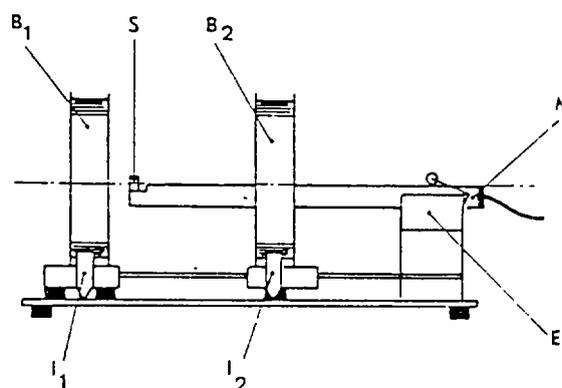


Fig. 5

L'ensemble est composé de deux bobines coaxiales B_1 et B_2 , identiques à la bobine décrite au paragraphe A. La bobine B_1 est fixe. La bobine B_2 est mobile. Les index I_1 et I_2 , correspondant au milieu des bobines, et la graduation G , gravée sur le support de l'ensemble, permettent de mesurer la distance D entre les centres des deux bobines.

Le Guide E supporte le manche porte-sonde M du Teslamètre. La sonde S est alors positionnée sur l'axe des bobines.

La graduation du manche M permet la mesure directe de la distance d entre la sonde S et le centre de la bobine fixe B_1 .

A chaque bobine sont associées deux bornes repérées E et S , permettant l'alimentation en courant des bobines.

Les connexions indiquées sur la figure 6 ci-dessous donnent des inductions additives.

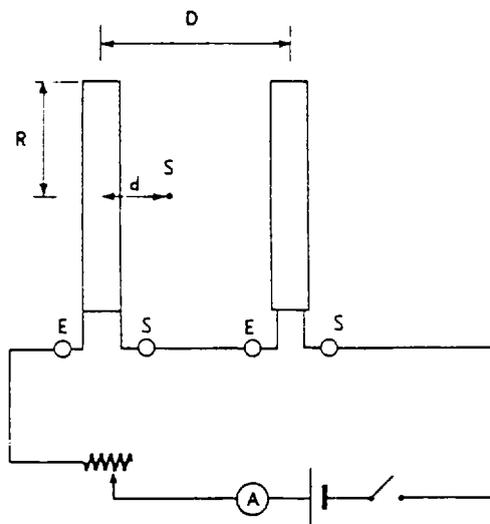


Fig. 6