

**COMMENT DETERMINER LA COMPOSANTE HORIZONTALE
DU CHAMP MAGNÉTIQUE TERRESTRE ? (matériel Jeulin)**

Objectif

Déterminer la composante horizontale du champ géomagnétique.

1- DESCRIPTION

L'appareil est constitué par un ensemble de spires montées sur un support en bois.

Les bornes de connexion permettent d'utiliser :

- 1 spire de rayon 6, 8, 10, 14 ou 12 cm sur l'une des faces ;
- ou 2, 3, 4 ou 5 spires de rayon 12 cm sur l'autre face (photo).

La borne noire C est commune à toutes les spires, elle devra donc impérativement être branchée au générateur, l'autre borne rouge est à choisir.

Au centre des spires se trouve un rapporteur sur lequel peut pivoter une aiguille aimantée. Le zéro du rapporteur est dans le plan des spires.

Alimenter l'appareil (N = 5 spires de rayon R = 12 cm) avec un générateur de courant en série avec un ampèremètre et un interrupteur (voir photo pour le branchement de l'appareil).



2- MANIPULATION ET MESURES

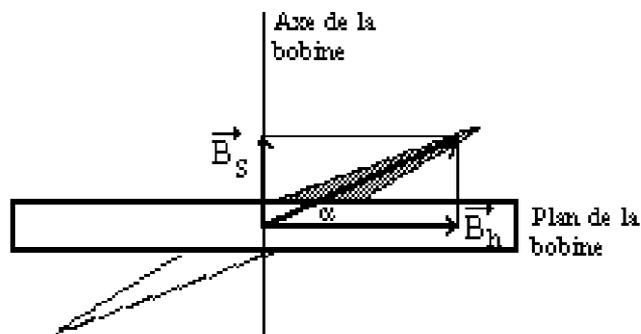
➤ On place l'appareil de telle sorte que, celui-ci n'étant pas alimenté, le champ terrestre \vec{B}_h est dans le plan des spires, ainsi l'aiguille est au zéro.

➤ On fait ensuite passer le courant dans la bobine, le champ

\vec{B} créé par la bobine est parallèle à l'axe des spires. En conséquence, l'aiguille aimantée subit simultanément

l'action du champ magnétique terrestre \vec{B}_h et celle du champ créé par la bobine, elle se place dans une direction qui fait

un angle α avec \vec{B}_h .



L'étude de la figure conduit à :

$$\boxed{B_s = B_h \tan \alpha} \quad [1]$$

Pourquoi la position décrite au premier alinéa est-elle indispensable pour effectuer la mesure du champ créé par la bobine ?

Étude en fonction de l'intensité I dans la bobine

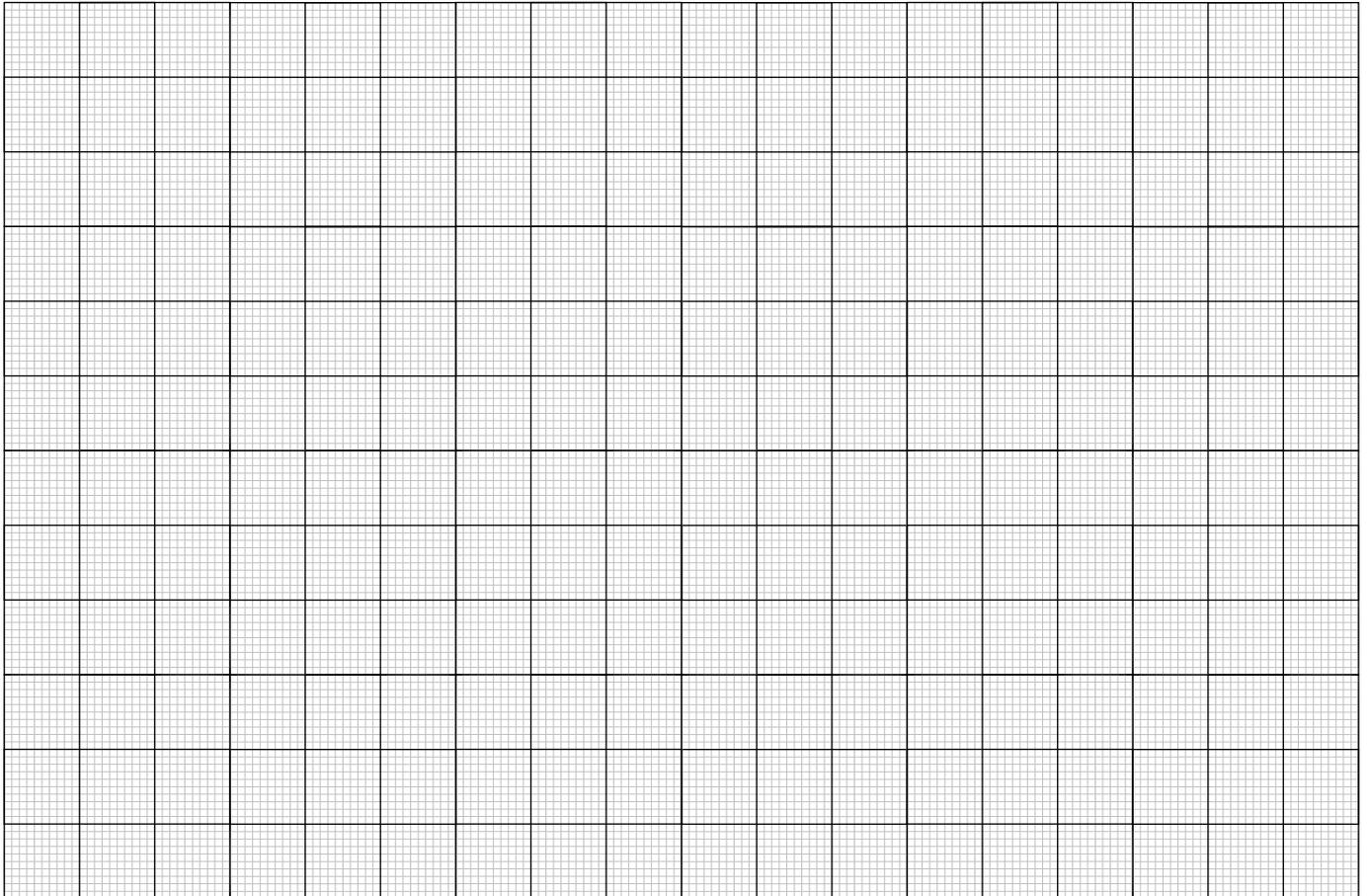
- Pour une bobine de rayon R = 12 cm et de nombre de spires N = 5 spires, faire varier I de 0,20 A à 2,0 A, noter à chaque mesure l'angle α et calculer $\tan \alpha$. Compléter le tableau ci-après.

Première S

Tableau des mesures :

I (A)										
α										
tan α .										

Tracer tan α en fonction de I et conclure.



3- CALCUL DE LA VALEUR DU CHAMP GÉOMAGNÉTIQUE

Le champ magnétique au centre d'une bobine plate de rayon R et de nombre de spires N est donné par la relation suivante :

$$B_S = \mu_0 \frac{N \cdot I}{2 R} \quad (\text{avec } \mu_0 = 4 \cdot \pi \times 10^{-7} \text{ S.I.}) \quad [2]$$

Calculer la pente a de la droite tracée précédemment.

En utilisant les expressions [1] et [2], établir celle de B_h en fonction de a, N, I et μ_0 . Faire l'application numérique.

Comparer la valeur ainsi calculée à celle habituellement donnée dans les tables : $B_h = 2,0 \times 10^{-5} \text{ T}$.

Pourquoi est-il préférable d'exploiter une droite plutôt que d'effectuer une seule mesure pour trouver B_h ?