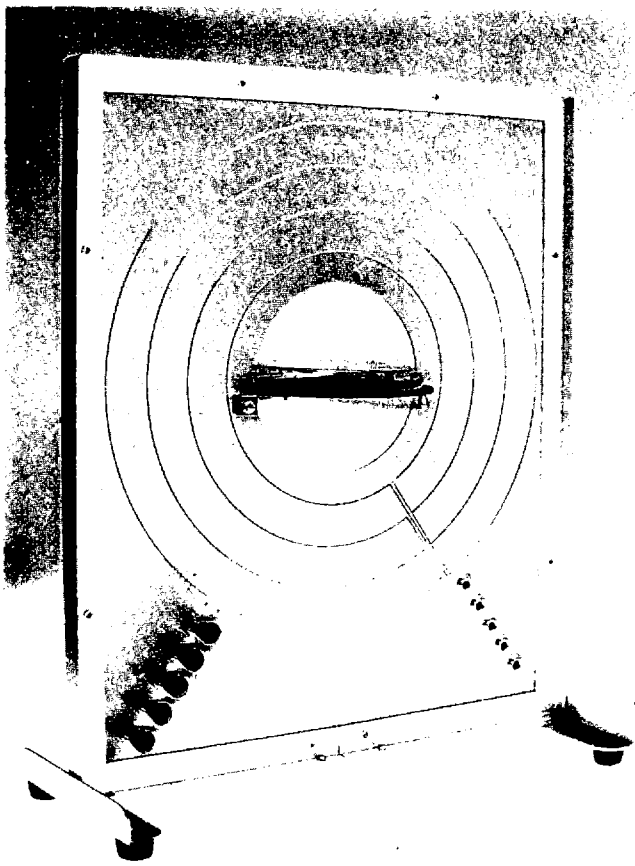


Étude de l'action d'un champ magnétique sur une aiguille aimantée

BOUSSELE DES TANGENTES

Réf. 292 003



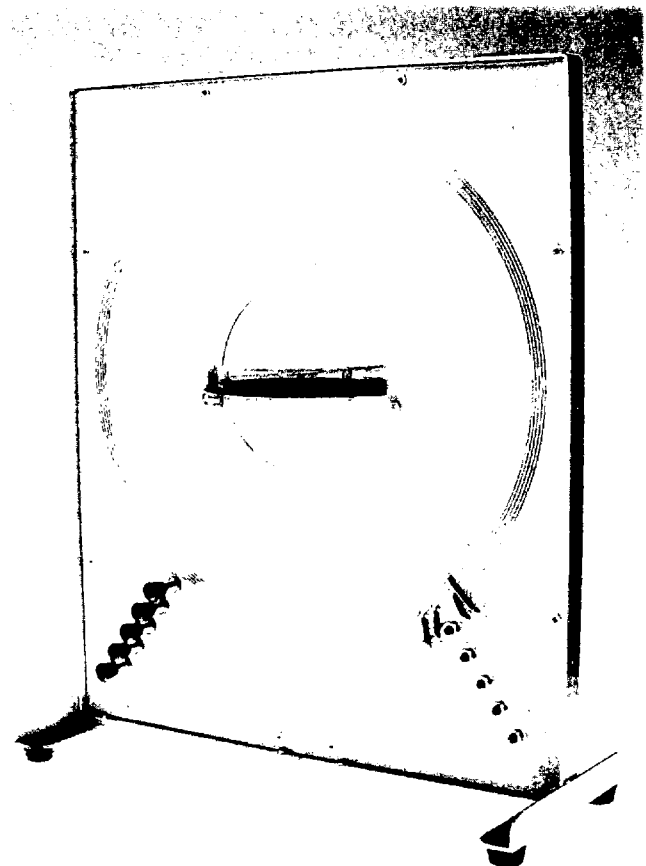
Face utilisée pour la mesure de l'induction en fonction du rayon des spires.

..

La boussole des tangentes, grâce à son utilisation souple et efficace, connaît depuis longtemps un large succès auprès des enseignants.

Sa conception biface évite de surcharger le dessin du circuit, tout en conservant la possibilité de faire varier les paramètres qui influent sur l'induction magnétique. Ainsi on peut étudier l'induction au centre d'une bobine plate en fonction du courant, du nombre de spires et du rayon de celles-ci. Ses dimensions (27 cm x 34 cm de haut), son prix et ses possibilités en font un appareil de cours aussi bien que de Travaux Pratiques.

- Calcul du champ électromagnétique créé par le circuit :
 - en fonction du nombre de spires;



Face utilisée pour la mesure de l'induction en fonction du nombre de spires.

..

- en fonction de la distance;
- en fonction de l'intensité;
- en fonction du sens du courant.
- Détermination de la composante horizontale de l'induction magnétique terrestre.

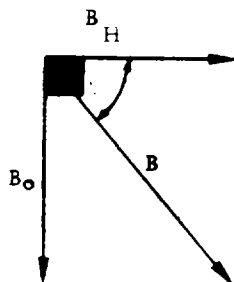
PRINCIPE DESCRIPTION

Les spires réalisées sur circuit imprimé constituent une bobine plate par excellence.

— Si aucun courant ne les traverse, l'aiguille n'est soumise qu'à la composante horizontale de l'induction terrestre B_H (plus, éventuellement, des inductions parasites).

— Lorsque le courant traverse les spires, il crée une induction B_0 , perpendiculaire à B_H .

L'aiguille s'oriente et prend une position d'équilibre α correspondant à la résultante B des 2 inductions.



Pour une bobine plate, l'induction au centre est :

$$B_0 = 2 \pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{R}$$

Avec :

N = nombre de spires.

R = rayon des spires.

I = intensité du courant qui traverse les spires.

À l'équilibre $B_0 = B_H \tan \alpha$.

DESCRIPTION

L'appareil se présente sous la forme d'un grand circuit imprimé maintenu rigidement sur sa périphérie par un profilé en aluminium.

Au centre de ce circuit, un évidement permet de positionner la boussole exactement perpendiculaire au plan des spires.

Ses caractéristiques principales sont :

- Une grande aiguille aimantée de 28 mm de longueur, prolongée par deux fils d'aluminium, permet une mesure précise des angles. Elle est protégée par un couvercle transparent.
- Un rapporteur sérigraphié en blanc sur un disque d'aluminium anodisé noir.
- Les spires sont très visibles sur les 2 faces du circuit imprimé.
- Dimensions : largeur 27 cm, hauteur 34 cm.

MISE EN SERVICE

Fixer l'aiguille au centre du rapporteur et s'assurer qu'elle oscille librement (cette aiguille est à la livraison collée sur le socle).

Positionner le couvercle transparent qui protégera l'aiguille des courants d'air pouvant la faire osciller.

Nota : L'aiguille aimantée prolongée de 2 fils aluminium est fragile. Malgré les précautions prises pour le transport, un des fils peut se détacher. Il se recolle facilement avec une colle genre « Araldite », sinon, nous retourner uniquement l'aiguille.

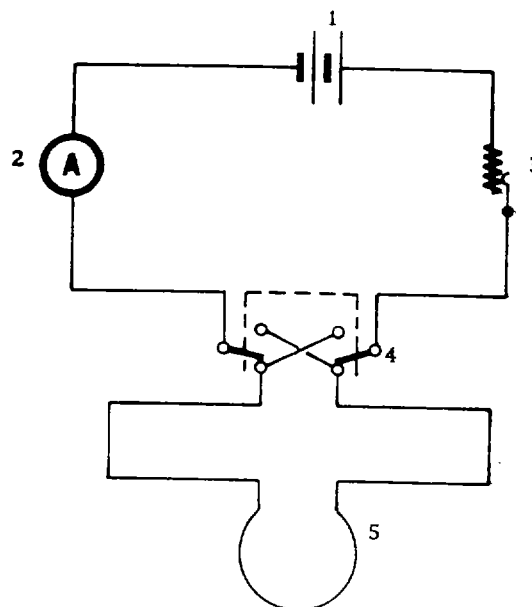
ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES

- Alimentation 6 ou 12 V, 5 A, R&F. 281 080 : par exemple.
- Rhéostat (281 044 par exemple).
- Inverseur à couteaux (283 009 par exemple).
- Ampèremètre 0 à 5 A, R&F. 291 016

MANIPULATIONS

Avant d'effectuer les mesures

- Vérifier que l'aiguille oscille librement.
- Orienter l'appareil de telle sorte que, n'étant pas alimenté, l'aiguille aimantée soit dans le plan des spires (suivant le diamètre 00 du rapporteur).
- Effectuer le montage ci-dessous :



1. Alimentation.
2. Ampèremètre.
3. Rhéostat.
4. Inverseur.
5. Spires de l'appareil.

— Avoir soin de torsader les fils reliant la boussole des tangentes (pour limiter les inductions parasites).

— Pour chaque mesure, inverser le courant, ce qui permet de déceler en cas de dissymétrie des mesures, un mauvais positionnement de l'appareil.

MESURES

L'appareil permet d'étudier la variation de l'induction au centre d'une bobine plate en fonction des facteurs I , N , R .

I. Influence du courant I

Utiliser la spire $R = 12$ cm ($N = 1$) et faire varier I de 1 à 5 A.
On trace le graphe $\text{tg } \alpha = f(I)$.
C'est une droite. On en conclut que :

$$\frac{\text{tg } \alpha}{I} = \text{Cte.}$$

II. Influence du nombre de spires N

Prendre successivement 1, 2, 3, 4, 5 spires pour R constant (12 cm) et $I = 3$ A.
Tracer le graphe $\text{tg } \alpha = f(N)$.
On vérifie que :

$$\frac{\text{tg } \alpha}{N} = \text{Cte.}$$

III. Influence du rayon des spires R

Utiliser une spire avec des rayons $R = 6, 8, 10, 12$ cm et $I = 3$ A.

Tracer le graphe $\text{tg } \alpha := f\left(\frac{1}{R}\right)$.

On vérifie que $R \text{ tg } \alpha = \text{Cte.}$

IV. Détermination de B_H (composante horizontale de l'induction terrestre).

Ayant calculé B_0 pour une valeur I, N, R , et en mesurant dans ce cas α on peut déterminer la composante horizontale de l'induction magnétique terrestre :

$$B_0 = B_H \text{ tg } \alpha.$$

$$B_H = \frac{B_0}{\text{tg } \alpha} = \frac{2 \times 10^{-7} N I}{R \text{ tg } \alpha}.$$