

## 9. Determinació del camp magnètic terrestre

### Objectius

- Observar el camp magnètic creat per una espira (o poques espires de gran diàmetre comparat amb la seva longitud).
- Observar l'existència del camp magnètic terrestre.

### Introducció

En circular corrent per una espira aquesta crea un camp magnètic perpendicular a ella. Segons es mira l'espira si el corrent va en sentit horari, aquesta cara és un sud, en cas contrari és un nord. El seu valor, en el centre, ve donat per l'expressió:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

sent  $I$ , la intensitat del corrent,  $R$  el radi de l'espira i  $\mu_0$  la permeabilitat magnètica del buit (aire)

$$\mu_0 = 4\pi 10^{-7} \frac{Tm}{A}$$

En cas de diverses espires, el camp en el centre ve donat per:

$$B = N \frac{\mu_0 I}{2R}$$

essent  $N$  el nombre d'espires.

L'experiència tracta de deduir el valor de la component horitzontal del camp magnètic terrestre sabent la direcció d'aquest, el valor i la direcció del camp magnètic creat per l'espira i la direcció del camp magnètic resultant de la composició del camp magnètic terrestre i el de l'espira.

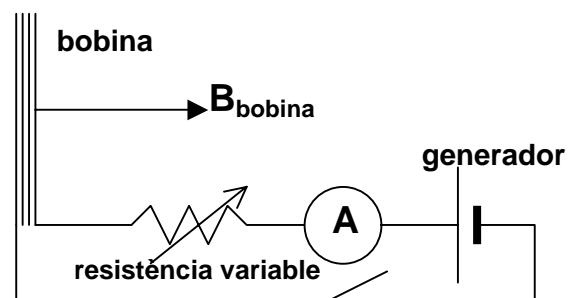
### Material

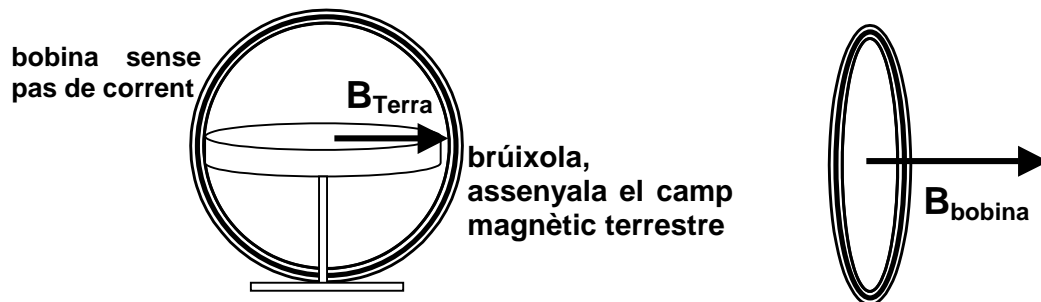
|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bobina de 8 espires</li> <li>- Resistència variable</li> <li>- Brúixola</li> <li>- Amperímetre</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables per a connexions</li> <li>- Font de corrent continu (o pila de 4,5 V)</li> <li>- Transportador d'angles</li> </ul> |
|--|--|

### Procediment

#### Muntatge i execució de l'experiència

1. Munta el circuit associant en sèrie la font d'alimentació, la resistència variable, l'amperímetre i la bobina de 8 espires.
2. Mesura el radi de la bobina.
3. Orienta la bobina de manera que el camp magnètic que crea sigui perpendicular al camp magnètic terrestre, per això situa la brúixola a l'eix de la bobina i comprova que la direcció que indica és perpendicular a l'eix de la bobina. (Vegeu les figures següents).





4. Connecta la font per tal que passi corrent. La brúixola està ara sota l'acció de dos camps magnètics: el de la Terra i el produït per la bobina. Es desviarà en la direcció del camp magnètic resultant  $\vec{B} = \vec{B}_{Terra} + \vec{B}_{bobina}$ . En aquestes condicions l'esquema dels camps magnètics serà:

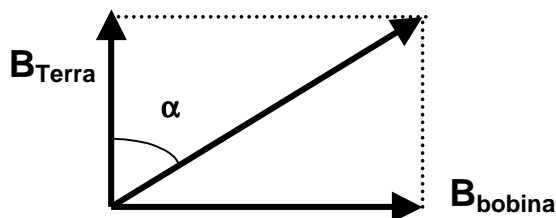
$\alpha$  és l'angle que forma la brúixola, i es compleix  $tg\alpha = \frac{B_{bobina}}{B_{Terra}}$

Així, conegut  $B_{bobina}$  i  $\alpha$  podrem determinar  $B_{Terra}$ .

### Adquisició i enregistrament de les dades

Cal ser ràpid en les mesures ja que els corrents són molt intensos.

1. Determina l'angle quan l'agulla de la brúixola es desvia en passar corrent per la bobina.
2. Anota el valor de la intensitat del corrent.
3. Canvia el valor de la resistència variable i repeteix el procés diverses vegades.



4. Recull en una taula l'angle de desviació,  $\alpha$ , i la intensitat.
5. Afegeix a la taula una altra columna on indicaràs el camp magnètic creat per la bobina:  $B_{bobina} = \frac{8\mu_0 I}{2R}$  on  $\mu_0$  és la permeabilitat magnètica del buit,  $I$  la intensitat del corrent i  $R$  el radi de les espirals.
6. Afegeix, també, a la taula la columna de  $tg \alpha$ .
7. Representa gràficament els valors de  $B_{bobina}$  respecte als valors de  $tg \alpha$ . Calcula el pendent obtingut.
8. Què significa aquest pendent?

### Conclusions

Quin valor has trobat per al camp magnètic terrestre?

## Determinació del camp magnètic terrestre Material per al professorat

### Orientacions didàctiques

---

#### Temporització

- 1 hora per a l'experimentació i les conclusions

#### Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de batxillerat

#### Orientacions metodològiques

Pot fer-se aquesta experiència d'una manera més ràpida fent només una mesura. Es tracta d'ajustar el valor de la intensitat del corrent perquè l'angle de desviació de la brúixola sigui de  $45^\circ$ , en aquest cas  $B_{\text{Terra}}$  és igual a  $B_{\text{bobina}}$ .

#### Orientacions tècniques

---

Fer l'experiència allunyats de materials ferromagnètics que poden modificar la lectura de la brúixola.

#### Conclusions

---

#### Resultats esperats

El camp magnètic terrestre és de l'ordre de  $10^{-5}$  T. Concretament oscil·la entre  $24\mu\text{T}$  a  $70\mu\text{T}$ .

A la pàgina web següent es troba informació del valor del camp magnètic terrestre de qualsevol punt situant-lo amb la latitud i longitud:

[www.ngdc.noaa.gov/cgi-bin/seg/qmag/fldsnt1.pl](http://www.ngdc.noaa.gov/cgi-bin/seg/qmag/fldsnt1.pl)