

Champ magnétique au centre d'une bobine plate

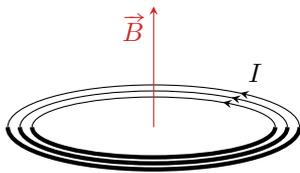
Objectifs

▷ Être autonome dans la proposition et la réalisation de protocoles !

Matériel :

- ▷ Dispositif « boussole des tangentes » ;
- ▷ Un générateur 12 V-5 A ;
- ▷ Un rhéostat 10 Ω-5 A ;
- ▷ Un ampèremètre.

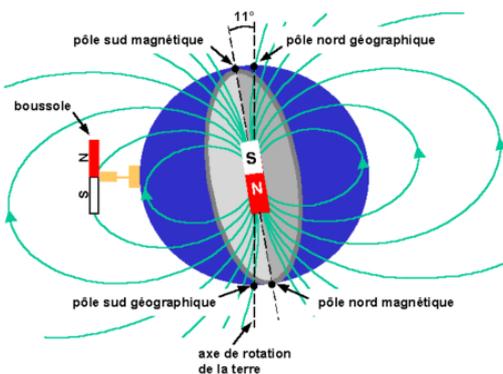
Le champ au centre d'une bobine plate circulaire, faite de N spires de rayon R parcourues par un courant d'intensité I , est donné par



$$\vec{B} = \frac{\mu_0 N I}{R} \vec{n} \quad \text{avec} \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}.$$

Vérifier cette expression à partir du matériel à votre disposition en exploitant le principe de superposition des champs magnétiques. Vous devez étudier les dépendances en N , I et R et déterminer expérimentalement une valeur de μ_0 .

Document 1 : Champ magnétique terrestre

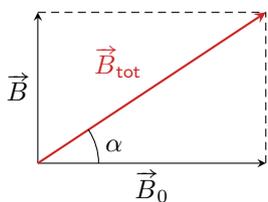


Le champ magnétique terrestre, aussi appelé bouclier terrestre, est un champ magnétique présent dans un vaste espace autour de la Terre (de manière non uniforme du fait de son interaction avec le vent solaire) ainsi que dans la croûte et le manteau. Il a son origine dans le noyau externe, par un mécanisme de dynamo auto-excitée.

Ses lignes de champ ont l'allure représentée ci-contre. Le champ terrestre a donc une composante horizontale et une composante verticale. À la latitude de la France, le champ total est de l'ordre de $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ et la composante horizontale de $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Une boussole est l'instrument le plus simple permettant de le mettre en évidence. En effet, l'aiguille d'une boussole placée dans un champ magnétique s'aligne avec la composante du champ contenue dans le plan de la boussole.

Document 2 : Principe de superposition des champs magnétiques



Lorsqu'un champ magnétique \vec{B} se superpose à un autre champ magnétique \vec{B}_0 , le champ magnétique total est la somme vectorielle

$$\vec{B}_{\text{tot}} = \vec{B}_0 + \vec{B}.$$

Lorsque les deux champs sont perpendiculaires, l'angle α est relié à leur norme par

$$\tan \alpha = \frac{B}{B_0}.$$

Document 3 : Précautions d'utilisation du dispositif

⚠ ⚠ ⚠ **Attention !** Le courant nominal admissible par les différentes spires est de 2 A. Une intensité de 5 A pourra être tolérée pendant une minute.

Il est recommandé d'inverser le sens du courant dans les spires à chaque mesure. Une dissymétrie des mesures est généralement le signe d'une anomalie du montage.