

Matériel (par groupe) : Alimentation continue 30 V-3 A, aiguille aimantée, un fil assez long.

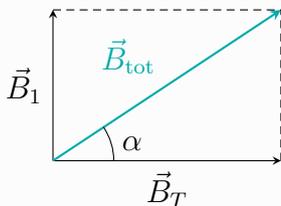
## I Mesure du champ magnétique terrestre

Le champ magnétique terrestre est produit par des mouvements de convection dans le noyau liquide terrestre. Il est essentiel à la vie car il protège les êtres vivants des particules de haute-énergie émises depuis le Soleil.

- 1 - À l'aide des deux documents ci-dessous et du matériel à votre disposition (générateur de courant continu, un fil, et une aiguille de boussole), mettre au point et réaliser un protocole de mesure de l'intensité du champ magnétique terrestre.

(La mesure ne sera pas très précise et on s'intéresse surtout à l'ordre de grandeur.)

### Document 1



Lorsqu'un champ magnétique  $\vec{B}_1$  se superpose à un autre champ magnétique  $\vec{B}_T$ , le champ magnétique total est la somme vectorielle

$$\vec{B}_{\text{tot}} = \vec{B}_1 + \vec{B}_T.$$

Lorsque les deux champs sont perpendiculaires, l'angle  $\alpha$  est relié à leur norme par :

$$\tan \alpha = \frac{B_1}{B_T}.$$

Si en plus l'angle  $\alpha$  vaut  $45^\circ$ , alors les deux champs sont égaux en norme.

### Document 2

Le champ magnétique produit par un fil rectiligne infini parcouru par un courant  $I$  est donné par :

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \vec{e}_\theta,$$

où  $d$  est la distance entre le point d'observation et le fil,  $\mu_0 \simeq 4\pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$ , et  $\vec{e}_\theta$  le vecteur des coordonnées cylindriques dont l'axe est le fil orienté par  $I$ .

**Attention** pour le branchement de l'alimentation de courant. Utiliser les bornes noire et rouge du milieu. Elles sont commandées par les deux boutons de droite : mettre le voltage à fond, et jouer sur celui du courant, qui peut alors varier entre 0 et 3 A.

- 2 - Pour avoir une meilleure précision, on mettra en commun les résultats de toute la classe : en faire la moyenne, puis calculer l'incertitude-type (écart-type /  $\sqrt{\text{nombre mesures}}$ ).

Comparer avec la valeur attendue (à chercher sur internet).

Matériel (par groupe) : Alimentation continue 30 V-3 A, aiguille aimantée, un fil assez long.

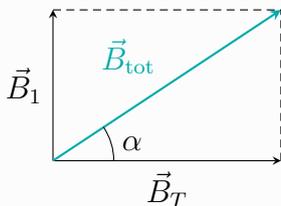
## I Mesure du champ magnétique terrestre

Le champ magnétique terrestre est produit par des mouvements de convection dans le noyau liquide terrestre. Il est essentiel à la vie car il protège les êtres vivants des particules de haute-énergie émises depuis le Soleil.

- 1 - À l'aide des deux documents ci-dessous et du matériel à votre disposition (générateur de courant continu, un fil, et une aiguille de boussole), mettre au point et réaliser un protocole de mesure de l'intensité du champ magnétique terrestre.

(La mesure ne sera pas très précise et on s'intéresse surtout à l'ordre de grandeur.)

### Document 1



Lorsqu'un champ magnétique  $\vec{B}_1$  se superpose à un autre champ magnétique  $\vec{B}_T$ , le champ magnétique total est la somme vectorielle

$$\vec{B}_{\text{tot}} = \vec{B}_1 + \vec{B}_T.$$

Lorsque les deux champs sont perpendiculaires, l'angle  $\alpha$  est relié à leur norme par :

$$\tan \alpha = \frac{B_1}{B_T}.$$

Si en plus l'angle  $\alpha$  vaut  $45^\circ$ , alors les deux champs sont égaux en norme.

### Document 2

Le champ magnétique produit par un fil rectiligne infini parcouru par un courant  $I$  est donné par :

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \vec{e}_\theta,$$

où  $d$  est la distance entre le point d'observation et le fil,  $\mu_0 \simeq 4\pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$ , et  $\vec{e}_\theta$  le vecteur des coordonnées cylindriques dont l'axe est le fil orienté par  $I$ .

**Attention** pour le branchement de l'alimentation de courant. Utiliser les bornes noire et rouge du milieu. Elles sont commandées par les deux boutons de droite : mettre le voltage à fond, et jouer sur celui du courant, qui peut alors varier entre 0 et 3 A.

- 2 - Pour avoir une meilleure précision, on mettra en commun les résultats de toute la classe : en faire la moyenne, puis calculer l'incertitude-type (écart-type /  $\sqrt{\text{nombre mesures}}$ ).

Comparer avec la valeur attendue (à chercher sur internet).