

Série 05 : exercices sur le magnétisme

1. Quelle est l'intensité du champ magnétique produit par un courant rectiligne de 10 ampères, à 5 centimètres du fil ? Perturberait-il une boussole ? (Composante horizontale du champ magnétique terrestre : $2,2 \cdot 10^{-5}$ [T])
2. Une bobine plate de 5 centimètres de rayon et comportant une spire est parcourue par une intensité I
En tenant compte du champ magnétique terrestre, comment faut-il orienter cette bobine et quelle doit être l'intensité du courant I si on veut qu'au centre de la bobine le champ magnétique soit nul ?
Même question dans le cas où la bobine comporte 50 spires.
3. Calculez l'intensité du champ magnétique (à l'endroit du proton) que provoque la circulation d'un électron tournant autour d'un proton (rayon du cercle: $0,529 \cdot 10^{-10}$ [m]). On montre que la force électrostatique provoque le mouvement circulaire avec une vitesse de l'électron de $v = 2'200$ [km/s].
Indications :
Faites un schéma de la situation.
Calculez le temps mis par l'électron pour faire un tour autour du proton.
Quelle est la charge qui passe par un point de la trajectoire de l'électron, durant ce temps ?
Calculez l'intensité du courant que génère l'électron en tournant autour du proton.
Concluez.
4. Un électron se déplace au-dessus de l'atmosphère perpendiculairement aux lignes de champ du champ magnétique terrestre, à la vitesse de 1000 [km/s]. Dans cette région le champ est constant et a une intensité de 10^{-6} [T].
Déterminez la valeur de la force de Lorentz subie par l'électron ; puis déterminez son accélération ainsi que le rayon de sa trajectoire, sachant qu'il vaut : $r = \frac{v^2}{a}$,
où v = la vitesse de l'électron et a = son accélération.