

ÉCOLE PRÉPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE TLEMCCEN

Département de Physique

Physique II - TD N° 7

EXERCICE 01 : (A,B,C)

Soit un fil conducteur en cuivre de longueur $L = 1\text{ m}$ et de diamètre $d = 0.84\text{ mm}$.

1. Calculer la résistance du fil, sachant que la conductivité électrique du cuivre est égale à $\sigma_{Cu} = 5.8 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$.
2. En appliquant une d.d.p aux bords du fil, un champ électrique constant $E = 0.5 \frac{V}{m}$ s'y installe. Calculer l'intensité du courant électrique qui circule dans le fil.
3. En déduire la d.d.p appliquée aux bords du fil.
4. La densité volumique des charges électriques libres (électrons) du cuivre est égale à $\rho = 13.6 \times 10^9 \frac{C}{m^3}$, calculer la vitesse moyenne des électrons dans le fil.
5. Calculer la puissance dissipée par effet Joule dans le fil conducteur.
6. Calculer l'énergie dissipée par le fil pendant une minute.

EXERCICE 02 : (A,B,C)

Les expressions suivantes sont elles vraies ?

1. Il est possible de séparer les deux pôles nord et sud d'un aimant.
2. La vertu d'attraction d'un aimant peut être communiquée à une pièce en fer sans contact.
3. La propriété d'attraction des aimants n'est pas sensible au réchauffement à des températures élevées.
4. La force magnétique appliquée par un aimant sur une boussole est radiale.
5. Il est possible de créer un champ magnétique en faisant circuler un courant permanent dans un circuit électrique fermé.

EXERCICE 03 : (A,B,C)

1. On considère un fil conducteur, supposé infini (selon l'axe des z), parcouru par un courant permanent (continu) d'intensité I . Calculer le champ magnétique \vec{B} créé par ce courant en un point M situé à une distance R du fil conducteur. Commenter.
2. Calculer la circulation du champ magnétique le long d'un cercle de rayon R autour du fil conducteur.

EXERCICE 04 :(A,B,C)

1. Considérons un fil conducteur sous forme d'un cercle (spire) de rayon R parcouru par un courant permanent I . Calculer le champ magnétique \vec{B} créé par ce courant en un point M sur l'axe z , passant perpendiculairement par le centre de la spire.
2. Un solénoïde est constitué d'un enroulement d'un fil conducteur sous forme de cylindre, et qui peut être modélisé par une juxtaposition de spires coaxiales, avec N spires par unité de longueur. Le solénoïde est parcouru par un courant permanent I . Utiliser le résultat précédent pour obtenir l'expression du champ magnétique créé en un point M sur l'axe du solénoïde (axe des z).
3. Utiliser le théorème d'Ampère pour obtenir l'expression du champ magnétique créé dans un solénoïde de longueur infinie et parcouru par un courant permanent I .

EXERCICE 05 :(A,B,C)

On dispose d'un cadre mobile $ABCD$, initialement dans le plan Oyz , pouvant tourner autour d'un fil suspendu aux extrémités et fixés aux milieux des côtés AB et CD (voir figure ci-dessous). Le cadre est parcouru par un courant permanent I dans le sens $ABCD$, alors qu'un champ magnétique $\vec{B} = B\vec{j}$ constant.

1. En utilisant la loi de Laplace, expliquer dans quel sens va tourner le cadre.
2. Calculer le couple de rotation en fonction de l'angle de rotation.
3. Calculer l'énergie potentielle du cadre.

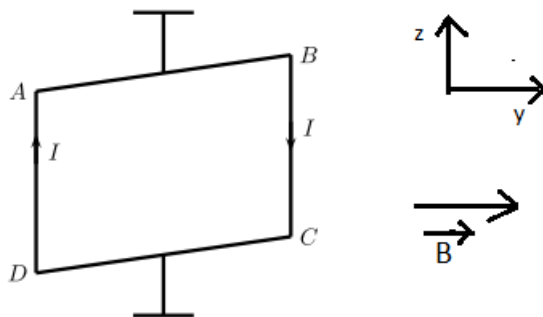


FIGURE 1 – Cadre mobile parcouru par un courant permanent I et plongé dans un champ magnétique constant \vec{B} .