



Questions et exercices

1. Pour chacun des solénoïdes parcourus par un courant électrique et décrits à la figure 1.46, trouver le sens du champ magnétique et identifier les pôles nord et sud de ces électroaimants.

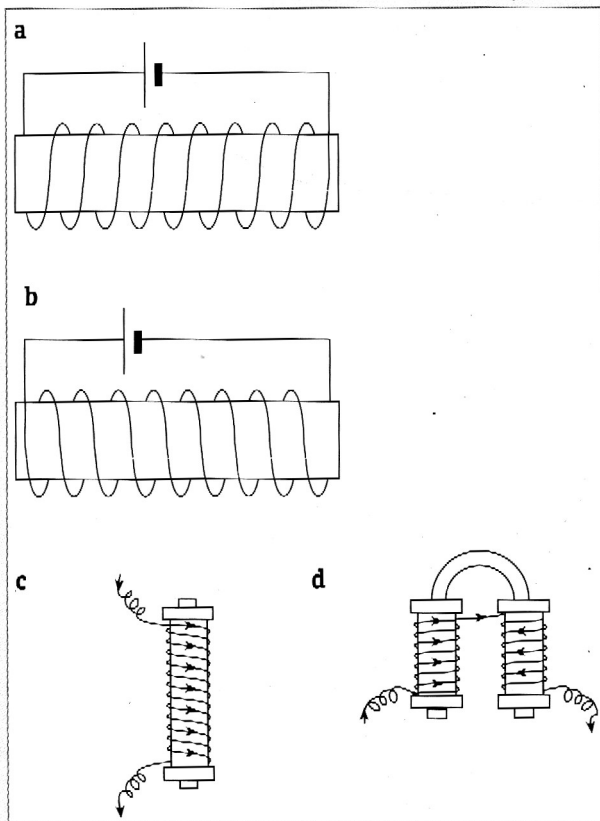


Figure 1.46

2. Déterminer dans quel sens passe le courant dans les solénoïdes (figures 1.47 a et b).

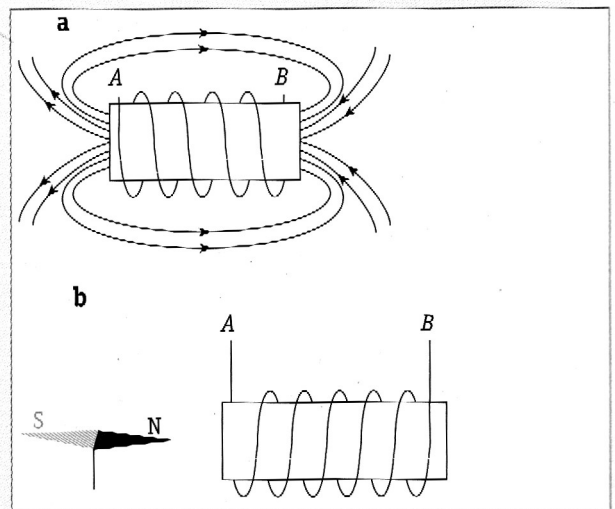


Figure 1.47

3. Indiquer les pôles nord et sud de chaque électroaimant et décrire la force qu'exerce un électroaimant sur l'autre et réciproquement (fig. 1.48).

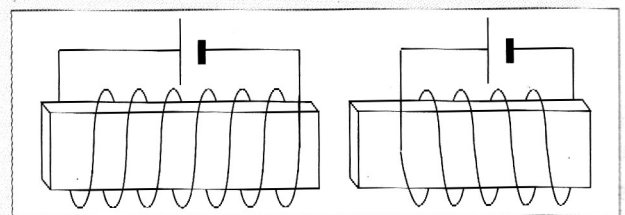


Figure 1.48

4. Les quatre solénoïdes de longueurs identiques a, b, c, et d de la figure 1.49 sont traversés par un courant. Donc, il y a apparition d'un champ magnétique, notamment en X. Classer par ordre croissant les champs magnétiques en X, en justifiant le classement.

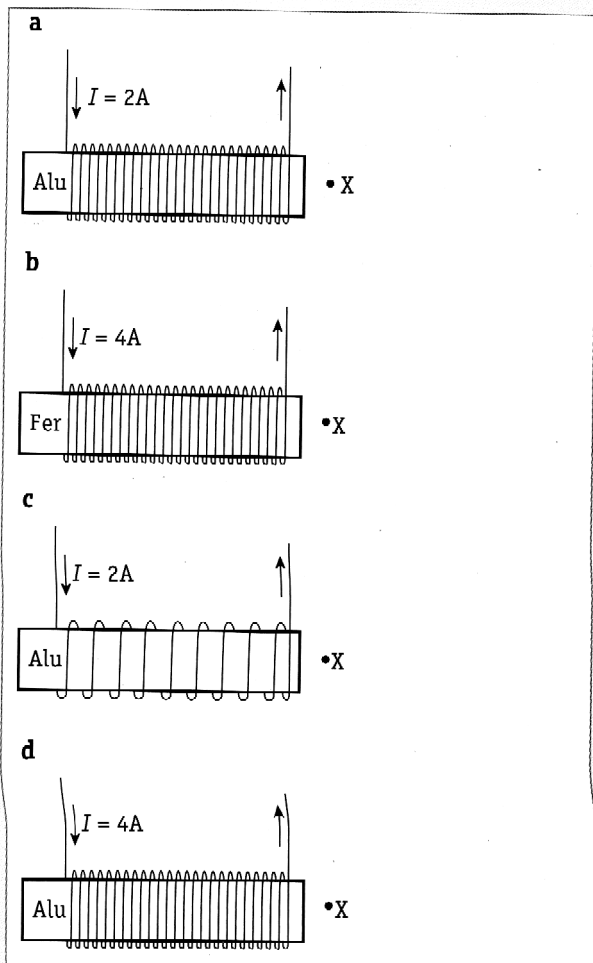


Figure 1.49

5. a) Indiquer le nord et le sud de la bobine.
b) En déduire dans quel sens elle va tourner (fig. 1.50).

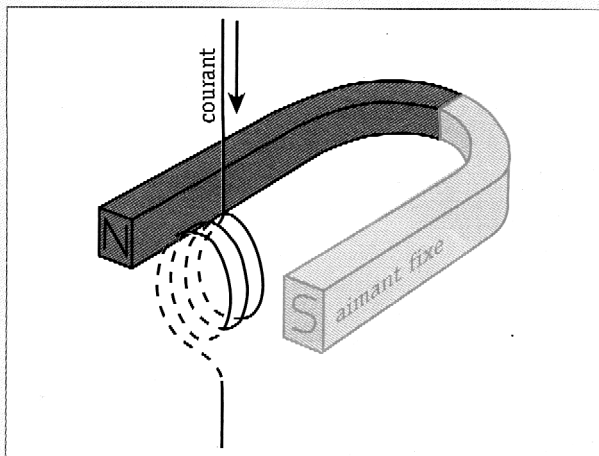


Figure 1.50

6. Un solénoïde de 50 cm de longueur comporte 1 000 spires de 5,0 cm de diamètre. Ce solénoïde n'entoure aucun matériau sinon de l'air et est le siège d'un courant de 0,40 A. Calculer la valeur du champ magnétique à l'intérieur de ce solénoïde.
7. Dans quel sens faut-il faire circuler le courant dans le solénoïde pour que le sens du champ magnétique dans l'entrefer soit celui représenté à la figure 1.51 ?

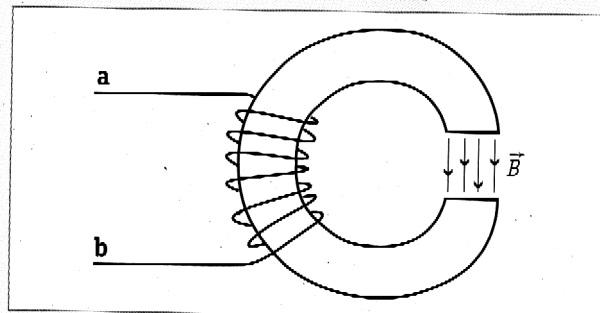


Figure 1.51

8. Un solénoïde qui comporte 1 600 spires de 4,0 cm de diamètre s'étale sur une longueur de 60 cm et est vide de tout matériau sinon de l'air. Calculer l'intensité de courant nécessaire pour obtenir un champ magnétique de 0,012 T à l'intérieur du solénoïde.
9. Il arrive parfois que des épingles utilisées en couture restent aimantées si elles ont été mises en contact avec un aimant. De telles épingles sont-elles en fer pur ou en acier ? Justifier.

4. Un cadre isolant supporte les fils d'un circuit (fig. 2.25).

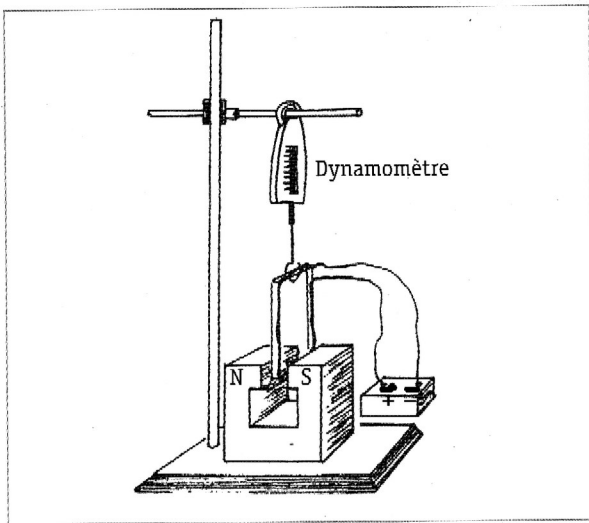


Figure 2.25

Il est suspendu à un dynamomètre qui indique, en absence de courant, le seul poids du cadre et des fils.

En présence de courant, dans quel sens varie l'indication du dynamomètre ?

5. À propos de la figure 2.26 :

- tracer les lignes du champ magnétique dans la bobine ;
- examiner les portions AB, BC et CD du circuit alimenté par la pile 1 ;
 - s'il existe une force électromagnétique sur ces portions de fil, l'indiquer par un vecteur \vec{F} sur le dessin ;
 - s'il n'existe pas de force sur certaine(s) portion(s) de fil, justifier ce fait.

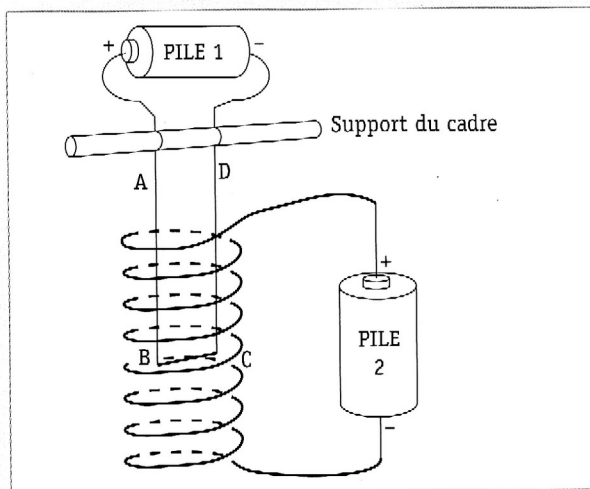


Figure 2.26

6. Dans le circuit électrique schématisé à la figure 2.27, la tige en aluminium MN peut rouler sur deux rails PT et QR situés dans le même plan horizontal. Elle est placée dans l'entrefer d'un aimant et sa longueur baignant dans le champ magnétique est de 10 cm. Elle est parcourue par un courant d'intensité 5 A et la grandeur du champ magnétique régnant dans l'entrefer est de 0,02 T.

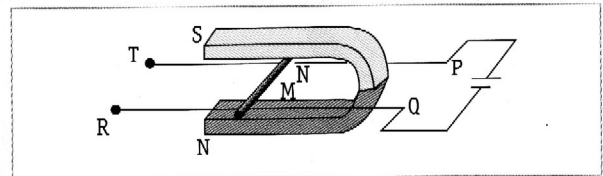


Figure 2.27

- Dans quel sens la force électromagnétique peut-elle faire rouler le conducteur MN ?
 - Calculer l'intensité de cette force.
7. La figure 2.28 illustre le principe du moteur à courant continu où une spire rectangulaire est capable de tourner autour de l'axe XX'.
- Déterminer quel est le sens de rotation de la spire et justifier.
 - Représenter la situation de la spire après un demi-tour et indiquer le sens du courant dans les portions VY et WZ. Préciser l'orientation des forces et en déduire le sens du mouvement.

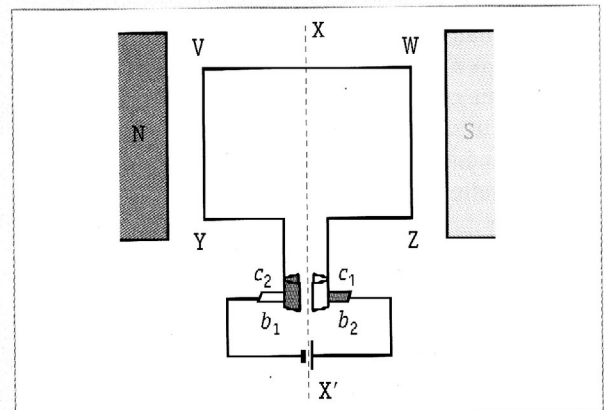


Figure 2.28

8. Dans un moteur tel que celui illustré à la figure 2.28, la portion de la spire VY (tout comme WZ) a une longueur de 2,2 cm. Si l'intensité de courant est 3,7 A et le champ magnétique 0,045 T, calculer la valeur de la force sur la portion VY.

10. Calculer à quelle vitesse doit être introduit un proton dans un cyclotron pour que la trajectoire initiale suive un rayon de courbure de 13 cm.

$$B = 0,75 \text{ T} ; \text{masse}_{\text{proton}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} ;$$

$$\text{charge électrique}_{\text{proton}} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}.$$

11. Un ion magnésium Mg^{++} dont la vitesse est 80 000 m/s voyage perpendiculairement à un champ magnétique de 0,040 T en y décrivant une trajectoire de rayon égal à 25 cm. Calculer la masse de l'ion magnésium. La charge électrique de l'ion est $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
12. Une portion rectiligne de circuit de 5,0 cm traversée par un courant de 3,2 A est plongée dans un champ magnétique qui lui est perpendiculaire. Il en résulte une force de 0,0025 N. Calculer la valeur du champ magnétique.
13. Le dynamomètre qui supporte le circuit rectangulaire illustré à la figure 2.30 indique 65 N en l'absence de tout courant électrique. Si on branche le courant dans le sens indiqué sur le schéma, l'indication du dynamomètre va-t-elle augmenter ou diminuer ? Répondre en justifiant.

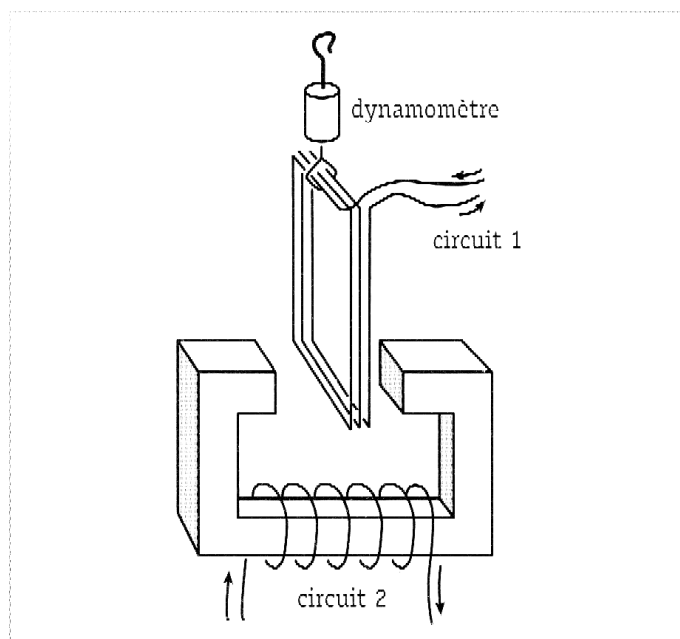


Figure 2.30

14. Sur base des modèles vu au cours, soit un noyau Li^+ ($3p^+$, $4n^0$) avec un électron sur la dernière couche,
- a) calculez la distance entre le noyau et l'électron de cette dernière couche sur base de l'équilibre entre les forces électriques et les forces de gravitation ; (k_{el} , G , q_{e^-} , m_{e^-} , m_{pn} , $v = 300\,000\,000 \text{ m/s}$)
- b) calculez le champ magnétique généré par l'orbite de l'électron. (diamètre noyau 10^{-15} m , μ , $v = 2\pi R/t$)