

Induction électromagnétique

Exercices supplémentaires

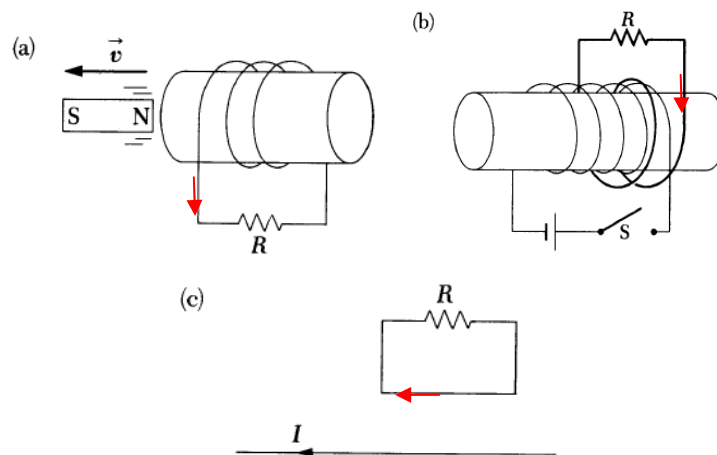
- 1) Une bobine, constituée de 50 spires enroulées en forme de carré, est placée dans un champ magnétique de manière à ce que la normale au plan de la bobine forme un angle de 30° avec la direction du champ. Les observations indiquent que si l'on augmente uniformément la grandeur du champ magnétique de $200 \mu\text{T}$ à $600 \mu\text{T}$ en $0,4 \text{ s}$, une f.é.m. de 80 mV est induite dans la bobine. Quelle est la longueur totale du fil constituant la bobine ?

Rép. $271,85 \text{ m}$

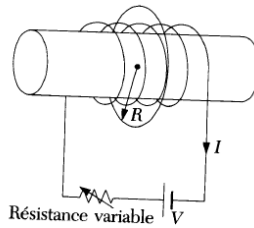
- 2) Pour induire une f.é.m. moyenne de $20 \mu\text{V}$ dans une petite bobine circulaire constituée de 500 spires de 6 cm de diamètre, on procède comme suit: en $0,05 \text{ s}$, on fait tourner la bobine dans un champ magnétique uniforme en la faisant passer d'une position initiale où son plan est parallèle au champ à une position finale où son plan forme un angle de 45° avec le champ. Quelle est la valeur de B dans la région où la mesure de la f.é.m. est prise?

Rép. $1 \mu\text{T}$

- 3) Utilisez la loi de Lenz pour répondre aux questions suivantes concernant le sens des courants induits. (a) Quel est le sens du courant induit dans la résistance R , illustrée à la figure (a), lorsque le barreau aimanté est déplacé vers la gauche? (b) Quel est le sens du courant induit dans la résistance R à l'instant où l'interrupteur S du circuit de la figure (b) est fermé? (c) Quel est le sens du courant induit dans R lorsque le courant I (fig. c) diminue rapidement?



- 4) Une boucle circulaire unique de rayon $R = 0,2 \text{ m}$ partage le même axe central qu'un long solénoïde de rayon $r = 0,05 \text{ m}$ et de longueur $l = 0,8 \text{ m}$ comportant 1600 spires. On fait varier la résistance ajustable de manière à ce que le courant du solénoïde diminue de façon linéaire de 6 A à $1,5 \text{ A}$ en 2 s , calculez la f.é.m. induite dans la boucle circulaire.



Rép. 44,4 μ V

- 5) Un solénoïde de 1 m de longueur est formé par une seule couche de spires jointives de 5 cm de rayon faites d'un fil conducteur de 1 mm de diamètre et de résistivité $\rho=10^{-6} \Omega.m$. Donnez la résistance R du solénoïde.

Rép. 400 Ω

- 6) Une bobine de 200 spires de 10 cm de rayon, placée dans un champ uniforme d'induction B inconnue, est reliée à un galvanomètre balistique permettant de mesurer les quantités d'électricité induites dans la bobine. Sachant que la résistance du circuit ainsi réalisé vaut 200 Ω et qu'une rotation faisant passer l'angle θ de 0 à 90° produit une quantité d'électricité $Q=3,14.10^{-4}$ C, calculez l'induction B .

Rép. 0,01 T

- 7) Sur un cylindre isolant ayant 10 cm de diamètre et 3 m de longueur, on enroule régulièrement 1884 m de fil de cuivre dans lequel on fait passer un courant de 1 A. On demande de calculer l'induction magnétique B au centre 0 de cette longue bobine. On place en 0, normalement à l'axe de cette longue bobine, une petite bobine ayant 1 000 spires de 10 cm² de section. Quelle est la tension induite dans la petite bobine lorsqu'on fait varier le courant qui traverse la longue bobine de 0 à 1 A en 1/100 de seconde, la variation de ce courant se faisant proportionnellement au temps ?

Rép. 2,5 mT, 0,25 V