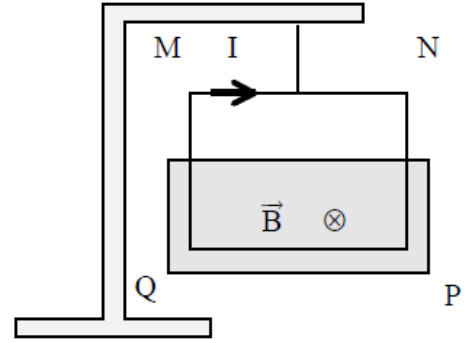


Action sur un cadre (exemple de cours 1)

Un cadre vertical carré MNPQ, de côté $a = 5 \text{ cm}$, est constitué d'un enroulement comportant $N = 100$ spires. La masse de ce cadre est $m = 100 \text{ g}$. Il est parcouru par un courant d'intensité $I = 2 \text{ A}$. Sa moitié inférieure est soumise à l'action d'un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ d'intensité $0,4 \text{ T}$. Le cadre est suspendu par un fil vertical.

- 1- Déterminer le point d'application et le sens de la force de Laplace s'exerçant sur chaque côté du cadre.
- 2- Quelle est la tension du fil ?

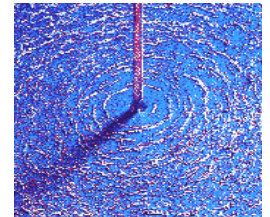


✂

Interaction entre un fil et une bobine (exemple de cours 2)Document :

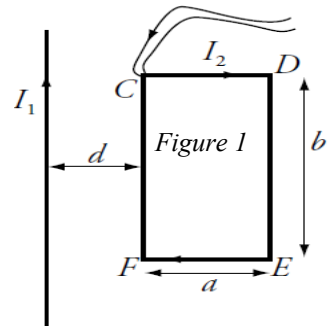
Le spectre magnétique du champ créé par un fil rectiligne est représenté ci-contre.

- les lignes de champ sont des cercles concentriques.
- Le champ est orienté suivant la règle de la main droite
- La valeur du champ en tout point M d'une ligne de champ de rayon r est: $B(M) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
- μ_0 est la perméabilité magnétique du vide. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$.

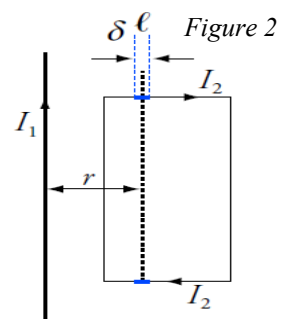
Enoncé:

Un fil rectiligne très long est parcouru par un courant $I_1 = 10 \text{ A}$. Une bobine de $N = 100$ spires est enroulée sur un cadre rectangulaire CDEF de dimensions $a = 2,0 \text{ cm}$ et $b = 4,0 \text{ cm}$.

Le fil est dans le même plan que la bobine ; les côtés DE et FC sont parallèles au fil. Le côté FC est à la distance $d = 1,0 \text{ cm}$ du fil. La bobine est parcourue par un courant d'intensité $I_2 = 3,0 \text{ A}$ orienté comme sur la figure 1.



- 1) Représenter le vecteur champ magnétique $\vec{B}_1$ créé par le courant I_1 au milieu du segment CD et calculer sa valeur. Faire de même pour le segment FE. Commenter.
- 2) Exprimer et représenter la force de Laplace s'exerçant sur un petit élément de longueur δl (figure 2) dont le centre est à la distance r du fil, situé sur le côté CD puis sur le côté FE. On supposera δl suffisamment petit pour pouvoir considérer $\vec{B}$ uniforme sur le segment. En déduire que la résultante des forces de Laplace sur les segments CD et EF est nulle.
- 3) Calculer la force de Laplace sur les côtés DE et FC puis la force totale exercée par le courant d'intensité I_1 sur la bobine. On donnera une expression littérale en fonction des données puis la valeur numérique. Commenter
- 4) Que devient cette force si on inverse I_1 , ou I_2 ou I_1 et I_2 ?



Annexe

Schéma relatif au calcul du couple de force s'exerçant sur une spire rectangulaire en rotation

