

Exercice: Bobine à noyau de fer

Un circuit magnétique est réalisé par un empilement d'anneaux de tôles de rayon moyen $R=15\text{cm}$, soit un parcours moyen $l = 2\pi R = 2\pi \times 15 \times 10^{-2} \text{ m}$. La section du circuit magnétique est un carré de **3 cm de côté**. La courbe de magnétisation normale a donné les résultats suivants :

H [A/m]	8	16	24	32	40	80	160	320	640
B [Tesla]	0,45	0,55	0,6	0,64	0,67	0,75	0,79	0,82	0,84
μ_r	45000	27500	20000	16000	13400	7500	3950	2050	1050

500 spires jointives sont bobinées sur le circuit. On supposera le matériau primitivement désaimanté. On demande :

- 1) Quelle est la force magnétomotrice nécessaire pour établir un flux Φ de $6 \cdot 10^{-4}$ weber ? De combien est le courant correspondant ?
- 2) Quelle est l'induction correspondante B pour un courant de 150 mA ?

Correction :

- 1) Le flux est de $6 \cdot 10^{-4}$ weber, d'où une induction magnétique $B = \frac{\Phi}{S} = \frac{6 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 10^{-4}} = 0,67 \text{ T}$

Ce qui implique d'après le tableau de mesures un champ magnétique $H = 40 \text{ A/m}$.

La longueur moyenne est de $l = 2\pi R = 2\pi \times 15 \times 10^{-2} \text{ m}$.

$$\epsilon = nI = Hl = 37,7 \text{ Ampère} - \text{tours}$$

Alors le courant $I = \frac{Hl}{n} = \frac{37,7}{500} = 75,4 \text{ mA} \approx 75 \text{ mA}$.

- 2) Pour un courant de 150 mA, ma force magnétomotrice $\epsilon = nI = 500 \times 0,15 = 75 \text{ At}$

$$\text{D'où } H = \frac{\epsilon}{l} = \frac{75}{2 \times \pi \times 0,15} = 79,577 \text{ A/m} \approx 80 \text{ A/m}$$

Donc $B = 0,75 \text{ T}$.

Autre méthode :

150 mA = 2*75 mA.

75 mA -> H=40A/m

150 mA -> H=80 A/m -> B= 0,75 T.