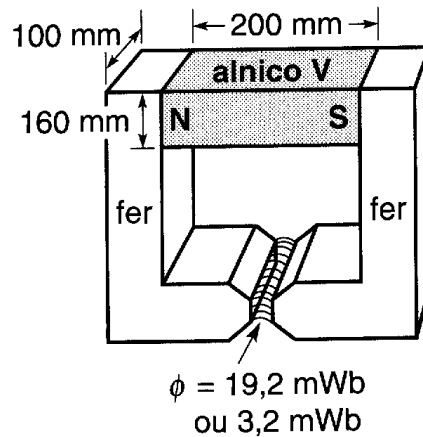


TD SERIE 3

MATERIAUX MAGNETIQUES DURS

EXERCICE 1 –

Un aimant permanent en Alnico V possède les dimensions montrées sur la figure. Les pièces polaires ajoutées aux extrémités de l'aimant sont en fer doux, et servent à canaliser le flux vers l'entrefer. On suppose que la longueur de l'entrefer est variable, ce qui permet de faire varier le flux Φ . Calculer la fmm développée par l'aimant lorsque le flux vaut (a) 19,2 mWb et (b) 3,2 mWb.



EXERCICE 2 –

Calculer les dimensions d'un aimant en ferrite permettant de produire une densité de flux de 0,6T dans un entrefer ayant une surface de $A=20\text{cm}^2$ et une longueur de 5mm. On sait que $B_d=0,2\text{T}$ et $H_d=100\text{kA/m}$ donnent le produit BH maximal.

On remarque que $1/\mu_0 = 800000$.

SOLUTION 1 –

Note : La Fig. 15-7 se trouve dans les notes de cours Matériaux magnétiques durs.

La section de l'aimant est:

$$\begin{aligned} A &= 100 \text{ mm} \times 160 \text{ mm} = 16\,000 \text{ mm}^2 \\ &= 0,016 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

a) Pour un flux de 19,2 mWb, la densité de flux dans l'aimant est:

$$B = \frac{\phi}{A} = \frac{19,2 \times 10^{-3}}{0,016} = 1,2 \text{ T}$$

La courbe de désaimantation (Fig. 15-7) indique que le champ magnétique développé par l'aimant dans ces circonstances est de 15 kA/m. Comme la longueur de l'aimant est de 200 mm, il produit une FMM de:

$$\text{FMM} = Hl = 15\,000 \times \frac{200}{1000} = 3000 \text{ A}$$

L'aimant agit donc comme une bobine qui développe une FMM de 3000 ampères-tours.

b) Lorsqu'on augmente l'entrefer de façon que le flux tombe à 3,2 mWb, la densité de flux devient:

$$B = \frac{\phi}{A} = \frac{3,2 \times 10^{-3}}{0,016} = 0,2 \text{ T}$$

À cette densité, la valeur de H développée par l'aimant est de 50 kA/m (Fig. 15-7). Il s'ensuit que la FMM créée par l'aimant est:

$$\text{FMM} = Hl = 50\,000 \times \frac{200}{1000} = 10\,000 \text{ A}$$

L'aimant agit maintenant comme une bobine qui développe une FMM de 10 000 A.

SOLUTION 2 –

Calculons d'abord le flux dans l'entrefer:

$$\begin{aligned}\phi &= BA \\ &= 0,6 \times 20 \times 10^{-4} \\ &= 0,0012 \text{ Wb}\end{aligned}$$

Ce flux ϕ traverse également l'aimant; la densité optimale B_d étant de 0,2 T, il faut que la section de l'aimant soit:

$$\frac{\phi}{B} = \frac{0,0012}{0,2} = 0,006 \text{ m}^2 = 60 \text{ cm}^2$$

La FMM requise pour l'entrefer est donnée par la formule 14-9:

$$\begin{aligned}\text{FMM} &= 800\,000 \, Bl \\ &= 800\,000 \times 0,6 \times 0,005 \\ &= 2400 \text{ A}\end{aligned}$$

Pour l'Indox[®], $H_d = 100 \text{ kA/m}$, d'où la longueur l_a de l'aimant est:

$$\begin{aligned}l_a &= \frac{\text{FMM}}{H_d} = \frac{2400}{100\,000} = 0,024 \\ &= 24 \text{ mm}\end{aligned}$$

Pour conduire le flux et pour le concentrer dans l'entrefer afin d'y créer une densité 3 fois plus élevée que dans l'aimant lui-même, on doit avoir recours à deux pièces polaires en fer doux. La densité accrue dans l'entrefer est obtenue en diminuant la section des pôles vis-à-vis de l'entrefer. L'arrangement est montré

