

3.11 Exercices corrigés

3.11.1 Exercice 1

Le circuit magnétique en acier de la figure 3.29 comporte une bobine de 500 spires sur la branche médiane. Les dimensions sont : $e = 1 \text{ mm}$ (joint d'air); $S_1 = 300 \text{ mm}^2$; $S_2 = S_3 = 150 \text{ mm}^2$; $l_1 = 40 \text{ mm}$; $l_2 = 110 \text{ mm}$; $l_3 = 109 \text{ mm}$.

Trouver le courant nécessaire pour produire un flux de 0.125 mWb dans l'entrefer en supposant que S_e (surface de l'entrefer) dépasse S_3 de 17%. La courbe de magnétisation de l'acier est donnée en annexe. Perméabilité de l'air $\mu = 4 \pi 10^{-7} \text{ Hm}^{-1}$.

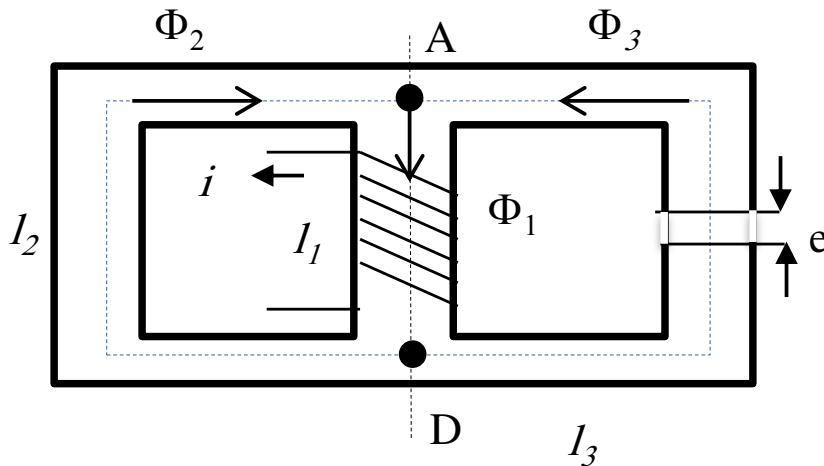


FIGURE 3.29 –

Corrigé de l'exercice 1

On trace le schéma équivalent du circuit magnétique :

$$N I - \mathfrak{R}_1 \Phi_1 = \mathfrak{R}_2 \Phi_2 = (\mathfrak{R}_3 + \mathfrak{R}_e) \Phi_1$$

$$N I - H_1 l_1 = H_2 l_2 = H_3 l_3 + H_e e$$

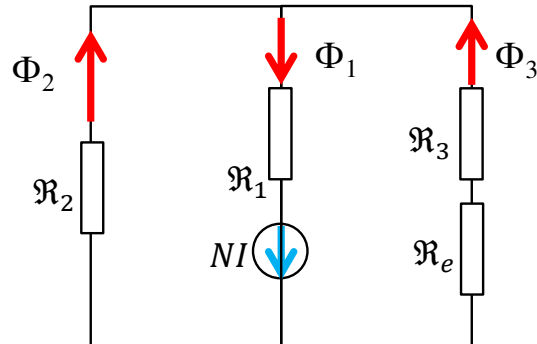


FIGURE 3.30 –

Avec :

$$\Phi_1 = \Phi_2 + \Phi_3$$

On a : $\Phi_3 = 0.125 \text{ mWb}$ et $S_e = S_3 + 0.17 S_3 = 175.5 \text{ mm}^2$.

$$\Phi_3 = B_e \times S_e \Rightarrow B_e = \frac{\Phi_3}{S_e} = 0.712 \text{ T} \Rightarrow H_e = \frac{B_e}{\mu_0} = 566878.98 \text{ A/m}$$

$$\Phi_3 = B_3 \times S_3 \Rightarrow B_3 = \frac{\Phi_3}{S_3} = 0.833 \text{ T} \Rightarrow H_3 = 500 \text{ A/m}$$

On a :

$$H_2 l_2 = H_3 l_3 + H_e e \Rightarrow H_2 = \frac{H_3 l_3 + H_e e}{l_2} = 5650 \text{ A/m}$$

En utilisant la courbe $B = f(H)$:

$$B_2 = 1.64 \text{ T}$$

D'où :

$$\Phi_2 = B_2 \times S_2 = 0.246 \text{ mWb}$$

$$\Phi_1 = \Phi_2 + \Phi_3 = 0.371 \text{ mWb} \Rightarrow B_1 = \frac{\Phi_1}{S_1} = 1.236 \text{ T}$$

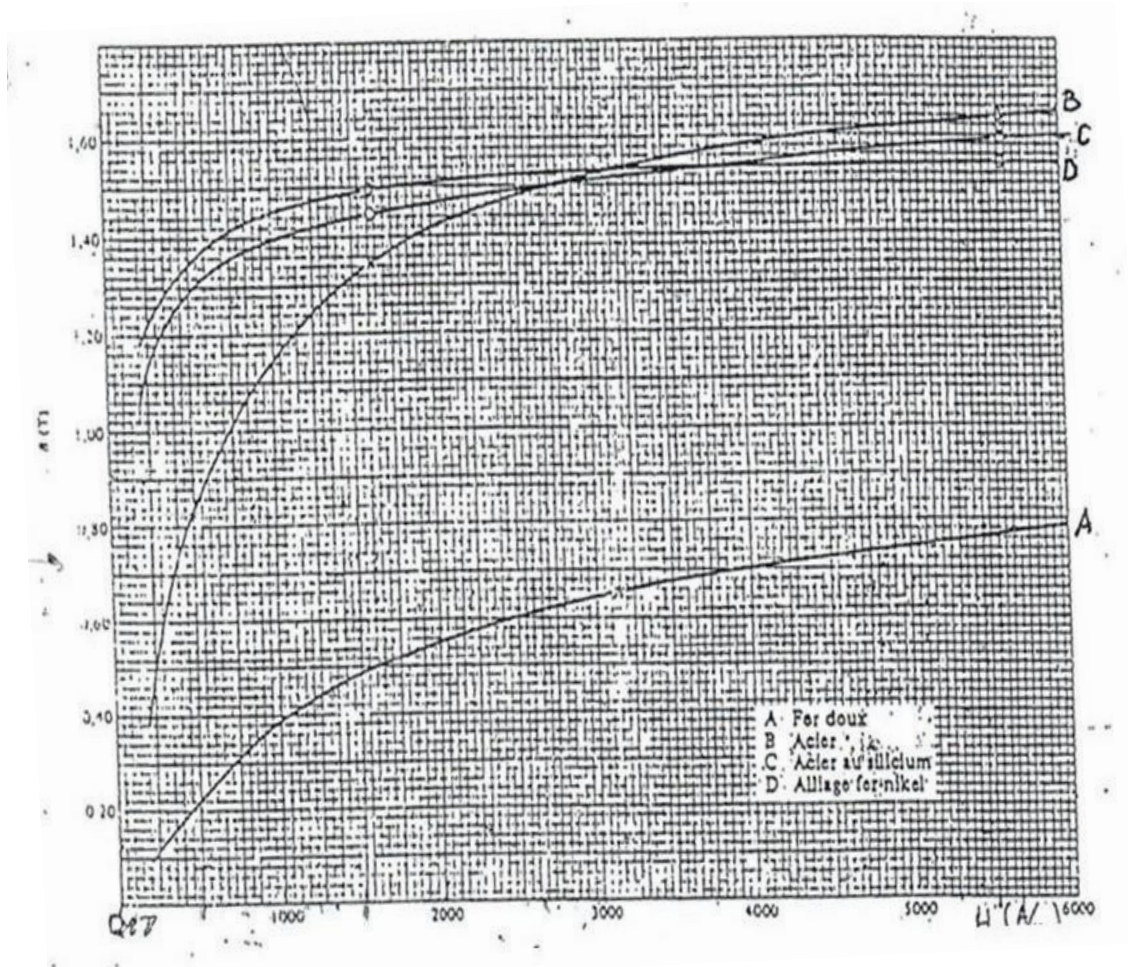


FIGURE 3.31 -

En utilisant la courbe $B = f(H)$:

$$H_1 = 1200 \text{ A/m}$$

$$NI - H_1 l_1 = H_2 l_2 \Rightarrow I = \frac{H_1 l_1 + H_2 l_2}{N} = 1.34 \text{ A}$$