

Corrigé de : Chap2.exercice 4 « Sonde à effet Hall type module LEM® »

a) $\mathfrak{R} = \frac{\ell_{fer}}{\mu_o \cdot \mu_r \cdot S} + \frac{\ell_{entrefer}}{\mu_o \cdot S}$ (en négligeant les fuites et en considérant une ligne d'induction moyenne (dite « fibre moyenne »))

$$\ell_{fer} = 27,5 + 17,5 \cdot 2 + 26,5 = 89 \text{ mm} = 0,089 \text{ m}$$

$$\mathfrak{R}_{fer} = \frac{\ell_{fer}}{\mu_o \cdot \mu_r \cdot S} \approx \frac{0,089}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^4 \cdot 10^{-4}} = 70,8 \cdot 10^3 \text{ A/Wb}$$

$$\mathfrak{R}_{entrefer} = \frac{\ell_{entrefer}}{\mu_o \cdot S} \approx \frac{10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^{-4}} = 7,96 \cdot 10^6 \text{ A/Wb}$$

On peut négliger la réluctance du fer par rapport à celle de l'entrefer.

$$v_H = 10^4 \cdot \varphi = 10^4 \cdot \frac{N \cdot i_e}{\mathfrak{R}} = 10^4 \cdot \frac{5 \cdot i_e}{7,96 \cdot 10^6} = 6,28 \cdot 10^{-3} \cdot i_e$$

b) A l'équilibre : $B = 0 \Leftrightarrow H = 0 \Leftrightarrow N_1 \cdot i_e = N_2 \cdot i_2$ (d'après le théorème d'Ampère)

$$\Rightarrow i_2 = \frac{N_1 \cdot i_e}{N_2} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot i_e \Rightarrow v_s = 5 \cdot 10^{-3} \cdot i_e \cdot R_m$$

Avec cette deuxième structure, le champ d'induction dans le fer est nul et donc la perméabilité du fer et son éventuelle saturation n'intervient pas. Pour une résistance de mesure R_m donnée, $v_s(t)$ est proportionnel à $i_e(t)$ et le coefficient de proportionnalité est fixé par le choix de R_m .

Le système mis en œuvre étant inductif, il existe une fréquence maximum au-delà de laquelle la mesure n'est plus correcte.