

### 3.11.5 Exercice 5

Soit le système électromagnétique de la figure 3.40. On suppose, que

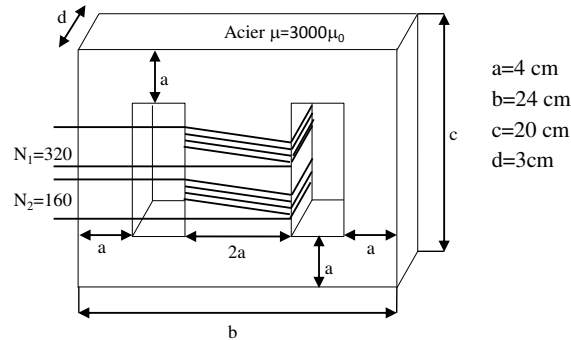


FIGURE 3.40 –

la perméabilité du noyau magnétique est constante et égale à  $3000\mu_0$ . La résistance du fil de cuivre est négligeable.

1. Calculer l'inductance propre  $L_1$  de la bobine 1, l'inductance propre  $L_2$  de la bobine 2, et l'inductance mutuelle  $M$  entre les deux bobines.

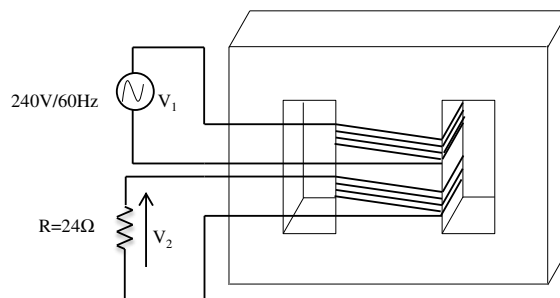


FIGURE 3.41 –

2. Une source de tension sinusoïdale  $240V / 60Hz$  est connectée à la bobine 1. Une résistance de  $24\Omega$  est connectée à la bobine 2 (figure 3.41).

Calculer la tension  $V_2$  et le courant  $I_1$ .

**Corrigé de l'exercice 5**

Parcours magnétique moyen

$$l = 2[(0.5b - a) + (c - a)]$$

La section :

$$S = 2a$$

La réluctance du circuit magnétique :

$$\mathfrak{R} = \frac{l}{\mu_0 \mu_r S}$$

$$\mathfrak{R} = \frac{2[(0.5b - a) + (c - a)]}{3000 \times 4\pi \times 10^{-7} \times (2ad)} = 5.3052 \cdot 10^4 \text{ At/Wb}$$

L'inductance propre de la bobine 1 :

$$L_1 = \frac{N_1^2}{\mathfrak{R}} = \frac{320^2}{5.3052 \times 10^4} = 1.93 \text{ H}$$

L'inductance propre de la bobine 2 :

$$L_2 = \frac{N_2^2}{\mathfrak{R}} = \frac{160^2}{5.3052 \times 10^4} = 0.4825 \text{ H}$$

L'inductance mutuelle :

$$M = \frac{N_1 N_2}{\mathfrak{R}} = \frac{160 \times 320}{5.3052 \times 10^4} = 0.965 \text{ H}$$

Impédance équivalente vue par la source  $V_s$  :

$$\underline{Z}_1 = j(X_1 - X_m) + \frac{j(X_m) \times (R + j(X_2 - X_m))}{(R + j(X_2 - X_m)) + j(X_m)} = 95.17 \angle 7.52^\circ \Omega$$

Le courant  $I_1$  est :

$$\underline{I}_1 = \frac{V_s}{Z_1} = \frac{100 \angle 0^\circ}{10.43 \angle 33.4^\circ} = 2.52 \angle -7.52^\circ \text{ A}$$

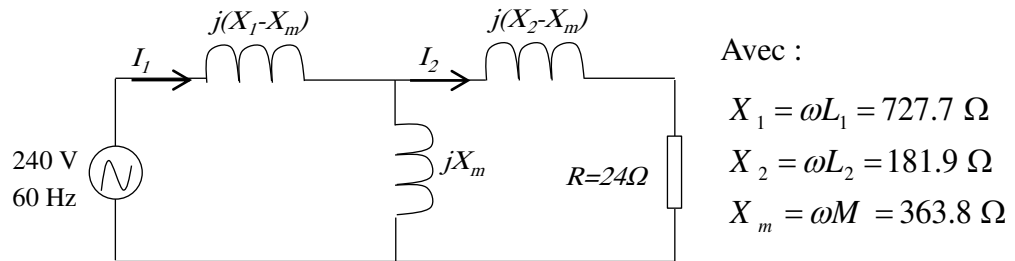


FIGURE 3.42 –

Le courant  $I_2$  est calculé par la loi du diviseur de courant :

$$I_2 = \frac{jX_m}{j(X_2 - X_m) + jX_m + R} I_1 = 5 \angle 0^\circ \text{ A}$$

La tension  $V_2$  est :

$$\underline{V}_2 = \underline{Z}_2 I_2 = 24 \times 5 \angle 0^\circ = 120 \angle 0^\circ \text{ V}$$