

3.11.6 Exercice 6

Soit le système électromagnétique de la figure 3.43 :

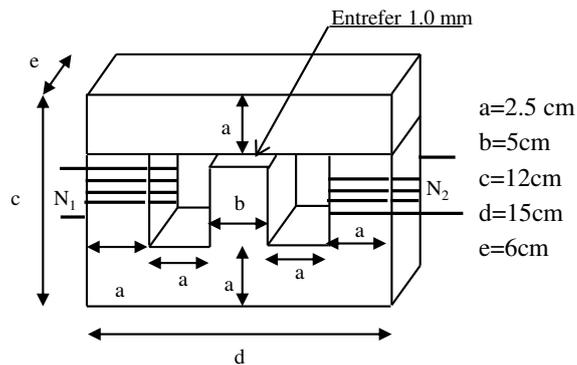


FIGURE 3.43 –

1. Tracer le circuit équivalent du système magnétique (sans calculer les valeurs des réluctances).

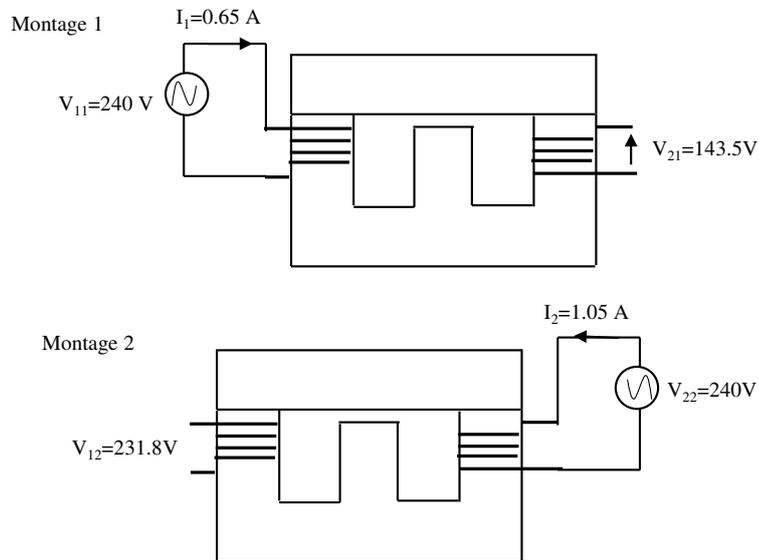


FIGURE 3.44 –

2. Pour déterminer les inductances propres et mutuelles, on réalise les deux montages de la figure 3.44 : À partir des valeurs des tensions et courants obtenues dans ces deux montages, calculer les inductances propres  $L_1$ ,  $L_2$  et l'inductance mutuelle  $M$  des deux bobines.

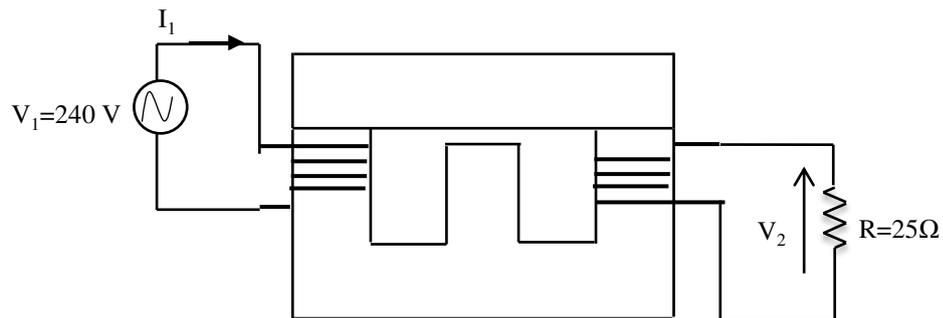


FIGURE 3.45 –

3. Une source de tension sinusoïdale  $240V / 60Hz$  est connectée à la bobine 1. Une résistance  $R = 25\Omega$  est connectée à la bobine 2 (figure 3.45).  
Calculer le courant  $I_1$  (valeur efficace) dans la bobine 1 et la tension  $V_2$  (valeur efficace) aux bornes de la résistance  $R$ .

### Corrigé de l'exercice 6

- Schéma équivalent du Circuit magnétique : (Figure 3.46)
- Pour le montage 1 (voir Figure 3.44) on calcule l'inductance propre de la première bobine 1 :

$$L_1 = \frac{1}{\omega} \times \frac{V_{11}}{I_1} = \frac{1}{120\pi} \times \frac{240}{0.65} = 0.979 \text{ H}$$

L'inductance mutuelle entre bobine 1 et bobine 2 :

$$M_{12} = \frac{1}{\omega} \times \frac{V_{21}}{I_1} = \frac{1}{120\pi} \times \frac{143.5}{0.65} = 0.586 \text{ H}$$

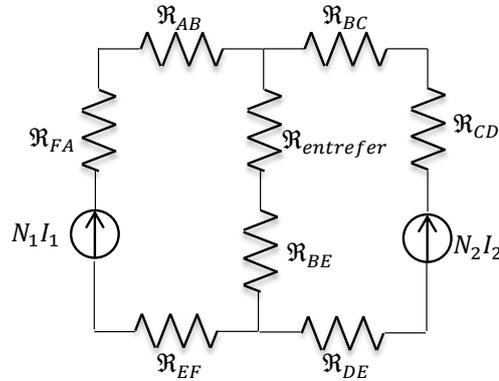


FIGURE 3.46 –

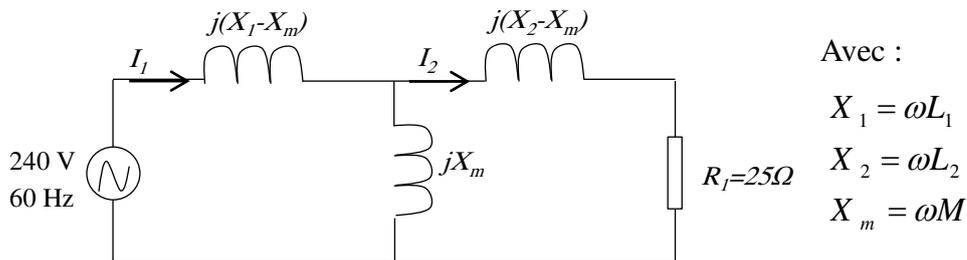
Pour le montage 1 on calcule l'inductance propre de la deuxième bobine :

$$L_2 = \frac{1}{\omega} \times \frac{V_{22}}{I_2} = \frac{1}{120\pi} \times \frac{240}{1.05} = 0.606 \text{ H}$$

L'inductance mutuelle entre bobine 2 et bobine 1 :

$$M_{12} = \frac{1}{\omega} \times \frac{V_{12}}{I_2} = \frac{1}{120\pi} \times \frac{231.8}{1.05} = 0.586 \text{ H}$$

3. Une source de tension sinusoïdale 240V / 60Hz est connectée à la bobine 1. Une résistance  $R_1 = 25 \Omega$  est connectée à la bobine 2. Impédance équivalente vue par la source  $V_s$  :



Avec :

$$X_1 = \omega L_1$$

$$X_2 = \omega L_2$$

$$X_m = \omega M$$

FIGURE 3.47 –

$$\underline{Z}_1 = j(X_1 - X_m) + \frac{j(X_m) \times (R + j(X_2 - X_m))}{(R + j(X_2 - X_m)) + j(X_m)} = 23.1 + j 157.98 \Omega$$

Le courant  $I_1$  est :

$$\underline{I}_1 = \frac{\underline{V}_1}{\underline{Z}_1} = \frac{240\angle 0^\circ}{23.1 + j157.98} = 1.5\angle -81.7^\circ \text{ A}$$

La valeur efficace du courant  $I_1$  est donc 1.5 A. Le courant  $I_2$  est calculé par la loi du diviseur de courant :

$$\underline{I}_2 = \frac{jX_m}{jX_m + j(X_2 - X_m) + Z_2} \underline{I}_1 = 1.445\angle 75.4^\circ \text{ A}$$

La tension  $V_2$  est

$$\underline{V}_2 = \underline{Z}_2 \underline{I}_2 = 25 \times 1.445\angle -75.4^\circ = 36.12\angle 0^\circ \text{ V}$$

La valeur efficace de la tension  $V_2$  est donc 36.12 V.

<http://ch-rahmoune.univ-boumerdes.dz/>