

Physique Appliquée : Corrigée 2002

Partie A

1. Le rapport de transformation s'obtient grâce à l'essai à vide.

$$m = \frac{U_{20}}{U_{1n}}$$

$$m = \frac{1600}{25000} = \boxed{0,064}$$

2. La puissance apparente s'écrit pour le secondaires

$$S_n = 4 U_{20} I_{2n} \Rightarrow I_{2n} = \frac{S_n}{4 U_{20}} = \frac{5,76 \cdot 10^6}{4 \times 1600} = \boxed{900 \text{ A}}$$

3. Comme il y a quatre enroulements, la puissance P_{ice} est la somme de la puissance dissipée par effet joule dans chaque résistance R_s : $P_{ice} = 4 R_s I_{2cc}^2 \Rightarrow R_s = \frac{P_{ice}}{4 I_{2cc}^2} = \frac{12000}{4 \times 900^2} = 0,037 \Omega$

$$\boxed{R_s = 0,037 \Omega}$$

4. On obtient Z_s grâce à l'essai en court circuit

$$m U_{1cc} = Z_s I_{2cc} \Rightarrow m U_{1cc} = Z_s I_{2cc}$$

$$\text{donc } Z_s = \frac{m U_{1cc}}{I_{2cc}} = \frac{0,064 \times 0,37 \times 25000}{900} = \boxed{0,66 \Omega}$$

$$\text{Vu que } Z_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} \Rightarrow X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} \text{ et}$$

$$L_s = \frac{1}{\omega} \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$$

$$X_s = \sqrt{0,66^2 - 0,037^2} \approx \boxed{0,66 \Omega}$$

$$L_s = \frac{1}{2\pi 50} \times \sqrt{0,66^2 - 0,037^2} \approx \boxed{2,1 \text{ mH}}$$

5. Les points caractérisent les bornes homologues du transformateur.

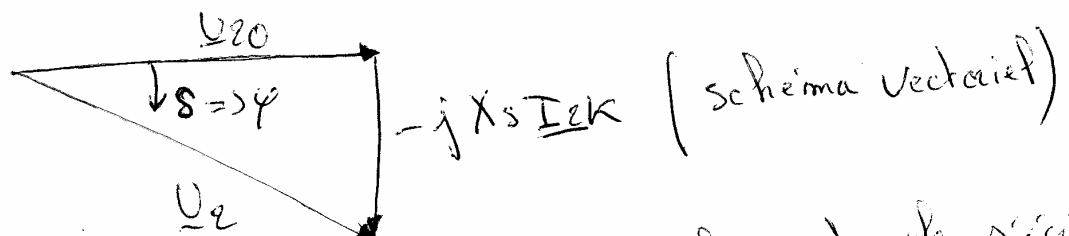
primaire $\Rightarrow A_1$ et B_1

secondaire $\Rightarrow A_2$ et B_2

Tensions $\Rightarrow V_{A_1B_1}$ et $V_{A_2B_2}$ sont en phase.

6. La loi des mailles appliquée au secondaire avec les valeurs complexes s'écrit, en négligeant R_s :

$$U_{20} = jX_s I_{2K} + U_2 \quad \text{soit} \quad U_2 = -jX_s I_{2K} + U_{20}$$



les relations caractéristiques des triangles rectangles s'écrit :

$$U_2 = \sqrt{U_{20}^2 + (X_s I_{2K})^2} \quad \text{et} \quad s = \varphi = -\text{Arc tan} \left(\frac{X_s I_{2K}}{U_{20}} \right)$$

φ est le déphasage de U_2 par rapport à U_{20}

$$U_2 = \sqrt{1600^2 + (0,66 \times 689)^2} = \boxed{1663 \text{ V}}$$

$$\text{et } \varphi = -\text{Arc tan} \frac{0,66 \times 689}{1600} = \boxed{-15,8^\circ}$$

7. le courant absorbé à vide est négligé, donc :

$$N_1 I_1 = \sum_{K=1,2,3,4} N_2 I_{2K} = 4 N_2 I_{21}$$

$$I_1 = 4 \times 0,064 \times 689 = \boxed{176 \text{ A}}$$

$$\boxed{I_1 = 4 m I_2}$$