

Exo 1:

a) Valeur de R_m vue du côté BT:

$$R_m = \frac{U_{20}^2}{P_0} = \frac{4160^2}{2100} = 8241 \Omega$$

Valeur de R_m vue du côté HT:

$$R_m = 8241 \times \left(\frac{69\,000}{4160} \right)^2 = 2,27 \text{ M}\Omega$$

b) Valeur de I_R vue du côté BT:

$$I_R = \frac{P_0}{U_{20}} = \frac{2100 \text{ W}}{4160 \text{ V}} = 0,50 \text{ A}$$

Valeur de I_X vue du côté BT:

$$I_X = \sqrt{I_{20}^2 - I_R^2} = \sqrt{2,4^2 - 0,5^2} \\ = 2,35 \text{ A}$$

Valeur de X_m vue du côté BT:

$$X_m = \frac{E_{20}}{I_X} = \frac{4160 \text{ V}}{2,35 \text{ A}} = 1770 \Omega$$

Valeur de X_m rapportée au côté HT:

$$X_m = 1770 \times \left(\frac{69\,000}{4160} \right)^2 = 487 \text{ k}\Omega$$

c) Résistance du transformateur vue du côté HT:

$$R_s = \frac{P_{cc}}{I_{1cc}^2} = \frac{2400}{4^2} = 150 \Omega$$

Résistance du transformateur vue du côté BT:

$$R_s = 150 \times \left(\frac{4160}{69\,000} \right)^2 = 0,54 \Omega$$

d) Impédance du transformateur vue du côté HT:

$$Z_s = \frac{U_{1cc}}{I_{1cc}} = \frac{2600 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 650 \Omega$$

Réactance de fuite vue du côté HT:

$$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = \sqrt{650^2 - 150^2} \\ = 632 \Omega$$

Réactance de fuite vue du côté BT:

$$X_s = 632 \times \left(\frac{4160}{69\,000} \right)^2 = 2,3 \Omega$$

Exo 2:

1) La tension aux bornes d'un enroulement secondaire :

$$V_2 = m \cdot V_1$$

où V_1 désigne la tension aux bornes d'un enroulement primaire.

Le couplage primaire étant D, alors on a : $V_1 = U_1$.

D'où : $V_2 = 0,044 \cdot 5000 = 220 \text{ V}$

Le secondaire étant couplé en étoile, on trouve entre phase la tension :

$$U_2 = \sqrt{3} V_2 = 380 \text{ V}$$

2) Entre les courants des enroulements on a la relation suivante :

$$J_1 = m \cdot J_2$$

Le courant dans l'enroulement primaire est donc :

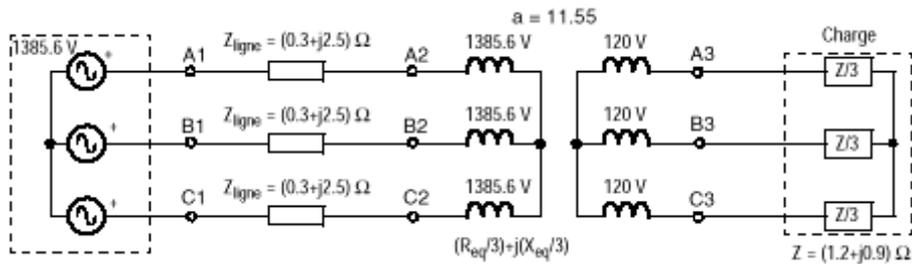
$$J_1 = m \cdot 100 = 4,4 \text{ A}$$

Le courant de ligne résultant d'enroulements couplés en D est :

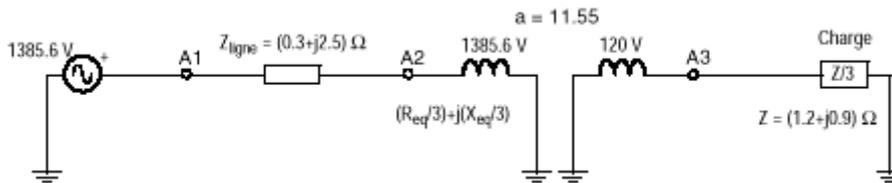
$$I_L = \sqrt{3} \cdot J_1 = 7,6 \text{ A}$$

Exo 3:

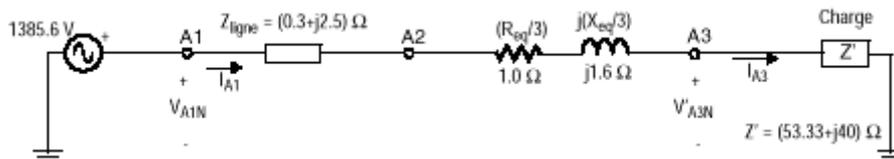
a) Le circuit équivalent Y-Y du système:



Circuit monophasé équivalent :



Circuit monophasé équivalent réfléchi au primaire :



Courant de ligne au primaire :

$$I_{A1} = \frac{V_{A1N}}{Z_{\text{ligne}} + \left(\frac{R_{\text{eq}}}{3} + \frac{jX_{\text{eq}}}{3} \right) + Z'} = \frac{1385,6 \angle 0^\circ}{(0,3 + j2,5) + (1 + j1,6) + (53,33 + j40)} = 19,736 \angle -38,9^\circ \text{ A}$$

La valeur efficace du courant de ligne au primaire est donc 19,736 A.

La tension simple ligne-neutre secondaire réfléchi au primaire :

$$V_{A3N} = Z' \times I_{A1} = (53,33 + j40) \cdot (19,736 \angle -38,9^\circ) = 1315,6 \angle -2^\circ \text{ V}$$

La valeur efficace de la tension composée ligne-ligne au secondaire est :

$$|V_{A3B3}| = \sqrt{3} \times \frac{|V'_{A3N}|}{11,55} = 197,3 \text{ V}$$