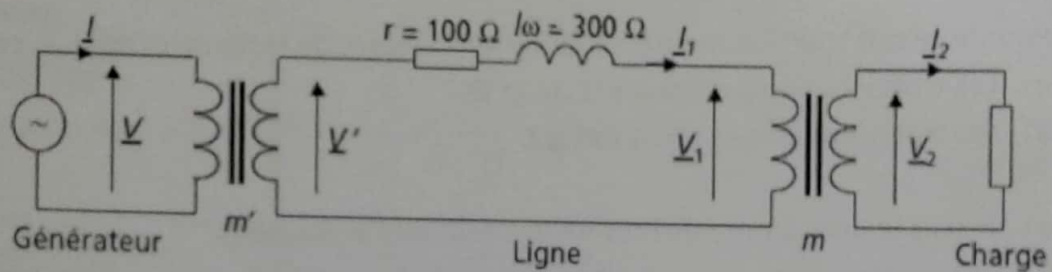


Exercice 3 (6 pts) : (Transformateur)

Un ensemble de distribution d'énergie électrique sous tension sinusoïdale à 50 Hz est représenté, en schéma monophasé équivalent, sur la figure 2.17.

Les transformateurs représentés sont considérés comme parfaits et les rapports de transformations connus : $m = 2 \cdot 10^{-3}$ et $m' = 100$



Les éléments d'imperfection des transformateurs et de la ligne sont ramenés à la résistance r et à l'inductance l .

La charge consomme une puissance de 500 kW sous tension $V_2 = 230$ V et avec un facteur de puissance $\cos \varphi = 0,8$.

1. Calculer la valeur du courant I_2 .
2. En déduire la valeur du courant I_1 et calculer la valeur de V_1 .
3. Donner la loi de maille de la maille centrale, et déduire alors la valeur de la tension V' .
4. Calculer alors la valeur de la tension V' en faisant une hypothèse de colinéarité des tensions V_1 et V' .
5. En déduire la valeur de la tension V nécessaire à assurer 230 V en bout de ligne.

EXERCICE N°3 (7pts)

$$P = 500 \text{ kW} = 500\,000 \text{ W}$$

$$V_2 = 230 \text{ V}$$

1. Calcul de I_2

$$P_{\text{charge}} = V_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi \Rightarrow I_2 = \frac{P}{V_2 \cdot \cos \varphi} = \frac{500\,000}{230 \cdot 0,18}$$

$$I_2 = 2717,4 \text{ A}$$

2. $\frac{I_1}{I_2} = m \Rightarrow I_1 = m \cdot I_2 = 2717,4 \times 2 \cdot 10^{-2}$

$$I_1 = 543,48 \text{ A}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = m \Rightarrow V_1 = \frac{V_2}{m} = \frac{230}{2 \cdot 10^{-3}}$$

$$V_1 = 115 \text{ kV}$$

3.

loi des mailles :

$$V' = r I_1 + j\omega L I_1 + V_1$$

$$Z = \sqrt{r^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{100^2 + 3000^2} = 316,23 \Omega$$

pour calculer la valeur efficace de V'

$$V' = Z \cdot I_{1, \text{eff}} + V_1$$

$$= 316,23 \times 5,4 + 115.000 =$$

$$V' \approx 116,7 \text{ kV}$$

4.

$$\frac{V'}{V} = m' \Rightarrow V = \frac{V'}{m'} = \frac{116,7 \cdot 10^3}{100}$$

$$V = 1167 \text{ V}$$