

le transformateur

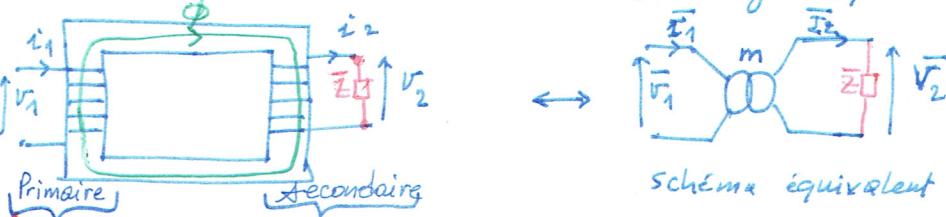
objectif: Le transformateur permet d'adopter une tension alternante sinusoïdale en l'élevant ou en l'abaissant sans en modifier la fréquence.

Transformateur parfait:

Le transformateur parfait considère les hypothèses suivantes:

- Les pertes fer et les pertes joule sont nulles.
- Les fuites magnétiques sont négligeables.
- La réductance du circuit magnétique est nulle.

\Rightarrow le rendement (η) est égal à 1



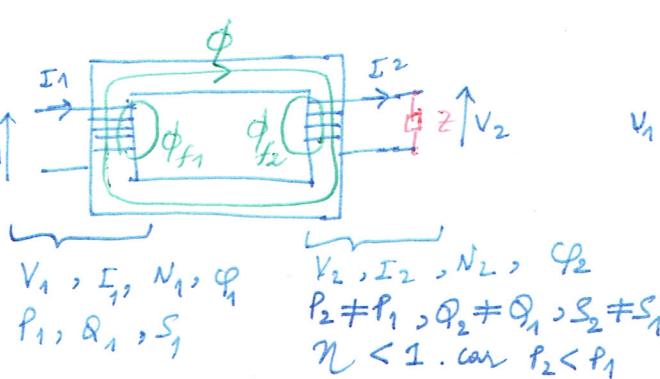
$m = 1 \rightarrow V_2 = V_1 \rightarrow$ transformateur isolateur
 $m < 1 \rightarrow V_2 < V_1 \rightarrow$ transformateur abaisseur
 $m > 1 \rightarrow V_2 > V_1 \rightarrow$ transformateur élévateur
 m: rapport de transformation.

$$\begin{aligned} V_1, I_1, N_1, \varphi_1 & \quad V_2, I_2, N_2, \varphi_2 \\ P_1, Q_1, S_1 & \quad P_2 = P_1, Q_2 = Q_1, S_2 = S_1 \\ n = \frac{P_2}{P_1} = 1. & \end{aligned}$$

$$\text{En valeur efficace on aura: } m = \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

Transformateur réel

Pour le cas du transformateur réel, on doit tenir compte des grandeurs qui ont été négligées dans l'étude du transformateur parfait \Rightarrow on doit considérer: les pertes fer, les pertes joules, les fuites magnétiques et la réductance du circuit magnétique (Mfer existe).



$$X_1 = l_1 W : \text{réactance de fuite au primaire elle représente } \phi_{f1} \cdot [\Omega]$$

$$X_2 = l_2 W : \text{réactance de fuite au secondaire elle représente } \phi_{f2} \cdot [\Omega]$$

$$R_1 : \text{résistance de l'enroulement primaire} [\Omega]$$

$$R_2 : \text{résistance de l'enroulement secondaire} [\Omega]$$

$$R_f : \text{résistance du circuit magnétique; elle représente les pertes fer.} [\Omega]$$

$$X_M = L W : \text{réactance magnétisante elle représente le flux } \phi \text{ qui traverse le primaire et secondaire.}$$

$$R_S = R_2 + m^2 R_1 : \text{la résistance du transformateur remenée au secondaire}$$

$$X_S = X_2 + m^2 X_1 : \text{la réactance de fuites magnétiques remenée au secondaire}$$

$$\Delta V_2 = V_{20} - V_2 \Rightarrow |\Delta V_2| \approx R_S I_2 \cdot \cos \varphi_2 + X_S I_2 \cdot \sin \varphi_2 : \text{chute de tension en charge}$$

prendre en considération ici la nature de la charge (Z): capacitive, inducitive ou résistive

Quelques formules:

$$V_1 = 4,44 \cdot N_1 \cdot S \cdot f \cdot B \text{ avec } f: \text{la fréquence; } S: \text{la section du circuit magn. ; } B: \text{l'induction du circ. mag.}$$

$$\text{L'essai à vide donne: } P_{10}; Q_{10} > I_{10} > \varphi_0 \text{ avec: } P_{10} = V_1 I_{10} \cdot \cos \varphi_0; Q_{10} = V_1 I_{10} \cdot \sin \varphi_0$$

$$P_{10} = \Delta P_{fer} = \frac{V_1^2}{R_f} ; m = \frac{V_{20}}{V_1} ; Q_{10} = \frac{V_1^2}{LW} ; R_f: \text{essai à vide se fait à la tension nominale.}$$

$$\text{L'essai en CC: il doit se faire à une tension réduite de façon à avoir } I_{2CC} = I_{2enr}.$$

$$\text{et essai donne: } P_{2CC}, Q_{2CC} \in C_{2CC}; P_{2CC} = R_S I_{2CC}^2; Z_S = \sqrt{X_S^2 + R_S^2} = m \cdot \frac{V_{2CC}}{I_{2CC}}$$