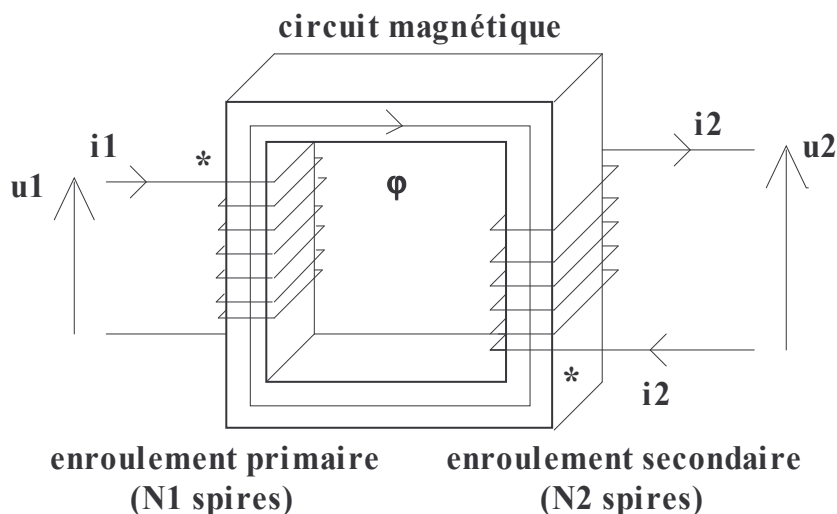


1. **Constitution :**

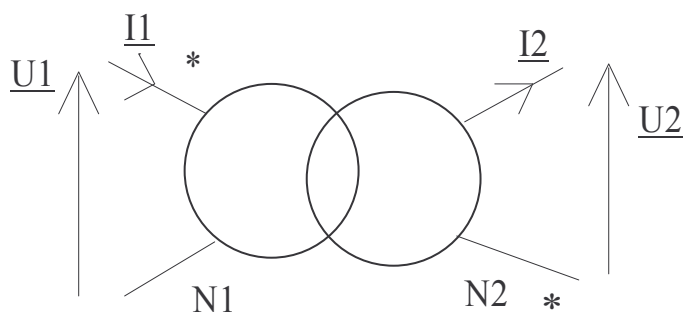


Un transformateur est constitué par un circuit magnétique entouré par deux enroulements. Les entrées des enroulements sont tels que des courants entrants (positifs) créent des flux ϕ positifs dans le circuit magnétique (C.M.). Les entrées des enroulements sont aussi appelées bornes homologues.

Le primaire est orienté en convention récepteur, le secondaire en convention générateur.

2. **Modèle du transformateur parfait :**

Un transformateur parfait est un transformateur idéal, sans pertes ni fuites magnétiques.



L'intensité primaire à vide d'un tel transformateur est nulle.

Avec les orientations choisies, la relation entre les tensions complexes est la suivante :

$$\frac{\underline{U2}}{\underline{U1}} = -\frac{N2}{N1} = -m$$

$m = N2/N1$ est le rapport de transformation du transformateur.

La relation entre les tensions efficaces est la suivante :

$$\frac{U2}{U1} = \frac{N2}{N1} = m$$

Formule de Boucherot : $U1 = 4,44.N1.Bmax.f.S$

$U1$: tension efficace primaire en volts (V)

$N1$: nombre de spires de l'enroulement primaire,

$Bmax$: champ magnétique maximal dans le circuit magnétique en teslas (T),

f : fréquence en hertz (Hz) .

S : section du circuit magnétique en m² .

La relation entre les intensités complexes est la suivante :

$$\underline{N1} \cdot \underline{I1} + \underline{N2} \cdot \underline{I2} = 0$$

Cette relation peut aussi se mettre sous la forme :

$$\frac{\underline{I1}}{\underline{I2}} = -\frac{N2}{N1} = -m$$

La relation entre les intensités efficaces s'écrit :

$$\frac{I1}{I2} = \frac{N2}{N1} = m$$

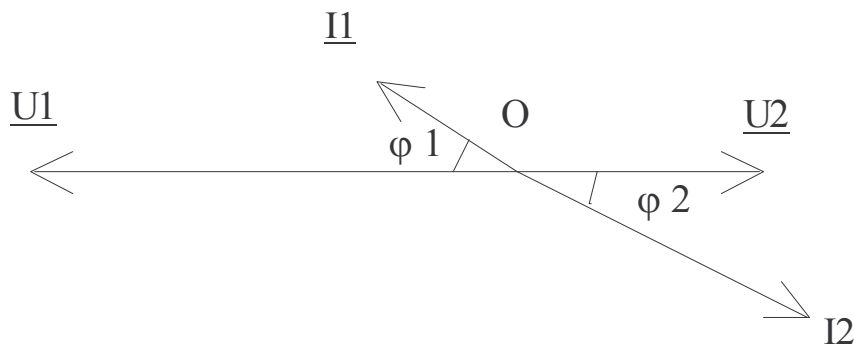
Un transformateur parfait transmet intégralement les puissances active, réactive et apparente.

$$S1 = U1 \cdot I1 = U2 \cdot I2 = S2$$

$$P1 = U1 \cdot I1 \cdot \cos \varphi 1 = U2 \cdot I2 \cdot \cos \varphi 2 = P2$$

$$Q1 = U1 \cdot I1 \cdot \sin \varphi 1 = U2 \cdot I2 \cdot \sin \varphi 2 = Q2$$

Diagramme de Fresnel :



3. Rendement du transformateur réel :

Le rendement d'un transformateur monophasé réel est donné par la formule :

$$\eta = \frac{P2}{P1} = \frac{U2 \cdot I2 \cos \varphi 2}{U2 \cdot I2 \cos \varphi 2 + pF + pJ}$$

Les pertes dans le fer ou pertes magnétiques pF sont mesurées à l'aide d'un essai à vide:

$$pF = P10$$

Les pertes par effet Joule dans les enroulements, sont calculées à partir de l'essai en court-circuit:

$$P1cc = Rs \cdot I2cc^2 \quad \text{et} \quad pJ = Rs \cdot I2^2 .$$