

**Formulaire :**

**Transformateur monophasé.**

**– Formules générales**

Boucherot :  $U_1 = 4,44 \cdot N_1 \cdot f \cdot S \cdot B_{max}$       $P_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi$

$m = U_2 / U_1 = N_2 / N_1 = i_1 / i_2$

$P_j = R_1 \cdot I_1^2 + R_2 \cdot I_2^2 = R_1 \cdot i_1^2 + R_2 \cdot (i_1 / m)^2$   
 $= i_1^2 \cdot (R_1 + R_2 / m^2)$   
 $= i_2^2 \cdot (R_2 + m^2 \cdot R_1)$

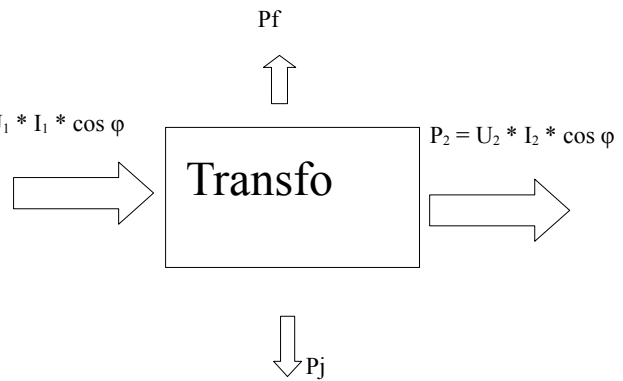
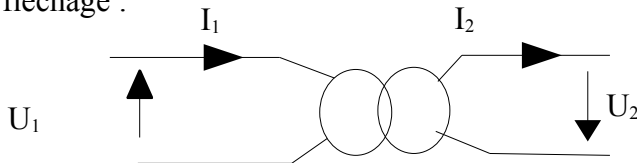


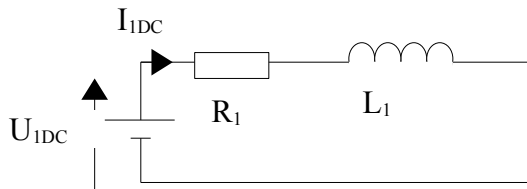
Schéma et fléchage :



**Pf** sont proportionnelles à  $U_1^2$

**Pj** sont proportionnelles à  $I_1^2$

**– Essai en courant continu au primaire :**



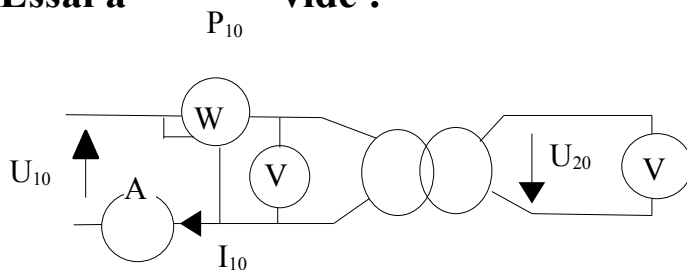
Or en DC, Une Bobine équivaut à un fil.

$R_1 = U_{1DC} / i_{1DC}$

On Réalise un essai en courant continu pour mesurer  $R_1$  "à chaud"

Pour ce faire, on règle  $U_{1DC}$  pour avoir  $I_{1DC} = I_{1N}$

**– Essai à vide :**



$$P_{20} = 0 \text{ W car } i_{20} = 0$$

$$P_{10} = P_{j0} + P_{f0}$$

Si on connait  $R_1$

$$P_{j0} = R_1 \cdot I_{10}^2 + R_2 \cdot I_{20}^2$$

$$P_{j0} = R_1 \cdot I_{10}^2 \ll P_{10}$$

$$\text{donc } P_{10} \approx P_{f0}$$

Si on ne connait pas  $R_1$

$$I_{10} \ll I_{1N} \text{ or } P_{j0} \text{ proportionnelles \grave{a } } I_1^2$$

donc on n\u00e9glige  $P_{j0}$  devant  $P_{10}$

$$P_{10} \approx P_{f0}$$

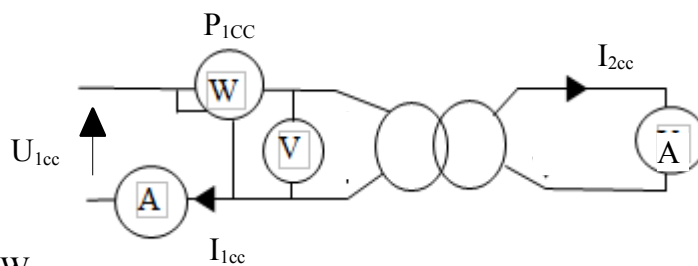
Attention !

$$\text{Si } U_{10} = U_{1N}$$

comme  $P_f$  proportionnelles \u00e0  $U_1^2$

$$\text{Alors } P_{f0} = P_{fN}$$

## – Essai en Court-Circuit



$$U_{2cc} = 0 \text{ v } P_{2cc} = 0 \text{ W}$$

$$P_{1cc} = P_{f_{cc}} + P_{j_{cc}}$$

$$P_f = k \cdot U_1^2 \text{ (Toujours vrai)}$$

A vide:

$$P_{f0} = k \cdot U_{10}^2$$

$$k = P_{f0} / U_{10}^2$$

En CC:

$$\rightarrow P_{f_{cc}} = k \cdot U_{1cc}^2$$

$$P_{f_{cc}} \ll P_{1cc}$$

$$P_{1cc} \approx P_{j_{cc}}$$

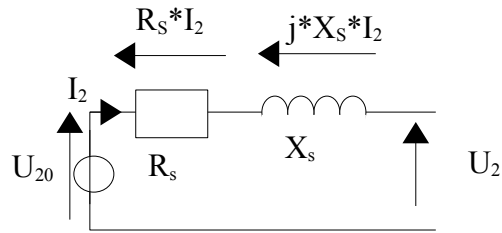
$$\text{Si } i_{2cc} = i_{2N}$$

$$\text{Alors : } P_{j_{cc}} = P_{jN}$$

Rendement:

$$\eta = P_{2N} / P_{1N} = P_{2N} / (P_{2N} + P_{jN} + P_{fN})$$

Modèle équivalent : (Dans l'hypothèse de Kapp)



$$P_j = R_s \cdot I_2^2$$

$$P_{jcc} = R_s \cdot I_{2cc}^2$$

$$R_s = P_{jcc} / I_{2cc}^2$$

$Z_s = U_2 / I_2 =$  association en série de  $R_s$  et  $X_s$

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

$$Z_s^2 = R_s^2 + X_s^2$$

$$X_s^2 = Z_s^2 - R_s^2$$

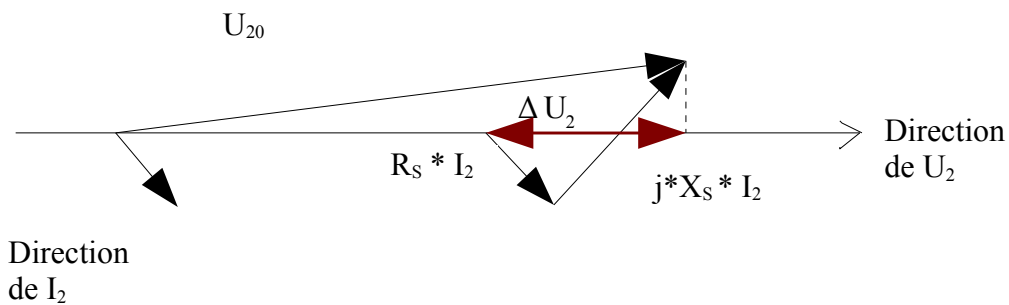
## – Diagramme de Fresnel (De Kapp)

Le déphasage entre  $I_2$  et  $U_2$  est imposé par la charge et est donné.

$$U_{20} - R_s \cdot i_2 - jX_s \cdot i_2 - U_2 = 0$$

$$U_{20} = R_s \cdot i_2 + jX_s \cdot i_2 + U_2$$

Ces équations proviennent de modèle équivalent Thévenin en effectuant une loi des mailles.



$$\Delta U_2 = R_s \cdot i_2 \cos \varphi + X_s \cdot I_2 \sin \varphi$$