

Exercices corrigés d'Electrotechnique sur les transformateurs**Exercice 1 : transformateur à vide**

Faire le bilan de puissance du transformateur à vide.

En déduire que la puissance consommée à vide est sensiblement égale aux pertes fer.

Exercice 2 : courant de mise sous tension d'un transformateur

Un transformateur monophasé a les caractéristiques suivantes :

230 V / 24 V 50 Hz

63 VA 2 kg

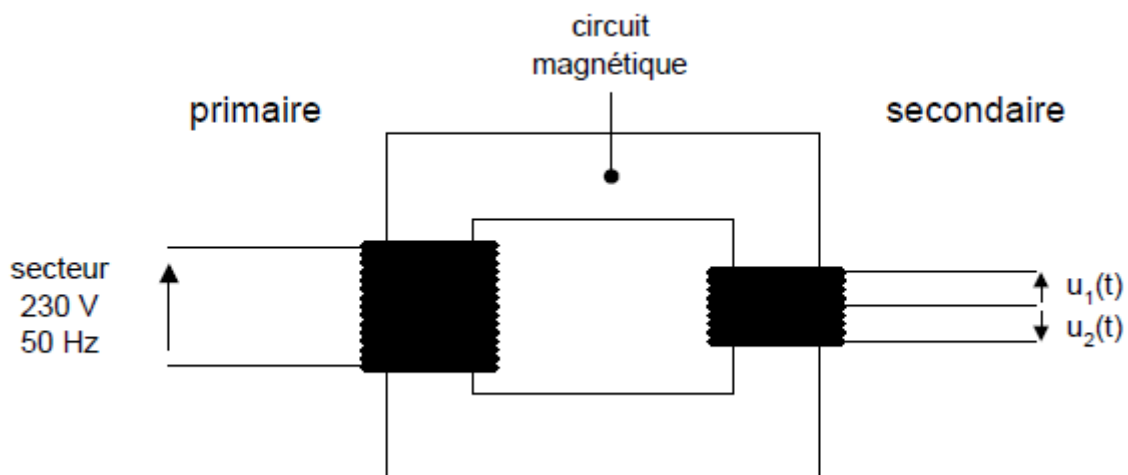
1- Calculer le courant primaire nominal I_1 et le courant secondaire nominal I_2 .

2- A la mise sous tension d'un transformateur, il se produit un courant d'appel très important (de l'ordre de $25 \times I_1$) pendant une dizaine de millisecondes.

Evaluer le courant de mise sous tension.

Exercice 3 : transformateur à point milieu monophasé

Un transformateur à point milieu possède au secondaire deux enroulements ayant le même nombre de spires :



1- Quel est le rôle du circuit magnétique d'un transformateur ?

2- Justifier que : $u_2(t) = -u_1(t)$.

3- Calculer le nombre de spires des enroulements du secondaire pour que la valeur efficace des tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ soit de 10 volts (le transformateur est supposé parfait).

On donne : nombre de spires du primaire : $N_1 = 460$.

Corrigés**Exercice 1 : transformateur à vide**

Faire le bilan de puissance du transformateur à vide.

$$P_1 = P_2 + \text{pertes Joule} + \text{pertes Fer}$$

A vide, la puissance fournie au secondaire est nulle : $P_2 = 0$

$$P_1 \text{ à vide} = \text{pertes Joule} + \text{pertes Fer}$$

En déduire que la puissance consommée à vide est sensiblement égale aux pertes fer.

A vide, un transformateur consomme peu de courant : les pertes Joule sont donc négligeables devant les pertes Fer. (Pertes Joule \ll Pertes Fer)

$$P_1 \text{ à vide} \approx \text{pertes Fer}$$

Exercice 2 : courant de mise sous tension d'un transformateur

Un transformateur monophasé a les caractéristiques suivantes :

$$230 \text{ V} / 24 \text{ V} \quad 50 \text{ Hz}$$

$$63 \text{ VA} \quad 2 \text{ kg}$$

1- Calculer le courant primaire nominal I_1 et le courant secondaire nominal I_2 .

On a la puissance apparente : $S = U_1 \cdot I_1$ donc : $I_1 = S/U_1 = 63/230 = 0,27 \text{ A}$

DE même : $I_2 = S/U_2 = 63/24 = 2,6 \text{ A}$

2- A la mise sous tension d'un transformateur, il se produit un courant d'appel très important (de l'ordre de $25 \times I_1$) pendant une dizaine de millisecondes.

Evaluer le courant de mise sous tension. On a : $25 \times I_1 = 25 \times 0,27 = 6,8 \text{ A}$

Exercice 3 : transformateur à point milieu monophasé

1- Le circuit magnétique d'un transformateur permet de canaliser les lignes de champ magnétique entre le primaire et le secondaire.

2- Les deux enroulements ayant le même nombre de spires, les deux tensions ont la même amplitude. De plus, elles sont en opposition de phase à cause de la convention de signe choisie pour les tensions :

$$u_2(t) = - u_1(t)$$

3- Nombre de spires d'un des enroulements du secondaire :

Rapport de transformation : $m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$ donc $N_2 = N_1 \times (U_2/U_1) = 460 \times (10/230) = 20$