

**TP n°8 : TRANSFORMATEUR MONOPHASE**

Les objectifs du TP sont :

- savoir lire la plaque signalétique d'un transformateur,
- savoir réaliser les essais à vide et en charge d'un transformateur.

Les transformateurs du laboratoire de physique appliquée possèdent deux enroulements secondaires ayant un point commun. Pour les TP sur le transformateur, on ne tiendra pas compte de ce point commun. Par conséquent, on ne connectera rien sur la borne secondaire du milieu.

### I Relevé de la plaque signalétique

1- En observant les indications présentes sur le transformateur, **déterminez** :

- la tension nominale de l'enroulement primaire  $U_{1n}$  ;
- la tension d'utilisation nominale à vide du secondaire  $U_{20}$  ;
- la fréquence d'utilisation  $f$  ;
- la valeur de la puissance apparente  $S_n$  .

2- **En déduire** :

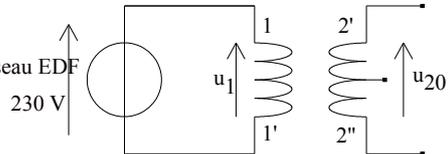
- les valeurs nominales des intensités des courants primaire ( $I_{1n}$ ) et secondaire ( $I_{2n}$ ) ;
- le rapport de transformation théorique  $m$ .

Remarque : pour le transformateur, on a la double relation :  $S_n = U_{1n} * I_{1n} = U_{20} * I_{2n}$

### II Le transformateur à vide

#### 2.1 Observation des tensions primaires et secondaires

1- **Complétez** le schéma ci- contre (à redessiner sur votre compte-rendu), de manière à visualiser, par l'intermédiaire de sondes différentielles, la tension  $u_1$  sur la voie I de l'oscilloscope, et  $u_{20}$  sur la voie II (attention au sens de branchement de la sonde).



2- **Rappelez** l'intérêt de la sonde de tension ici (deux raisons).

3- **Réalisez** le montage hors tension, et **appelez le professeur pour vérification (1<sup>er</sup> appel).**

4- **Relevez** les oscillogrammes de  $u_1(t)$  et  $u_{20}(t)$ .

5- **Commentez.**

#### 2.2 Mesures à vide pour la tension primaire nominale

On souhaite relever les valeurs efficaces  $U_{1n}$ ,  $U_{20}$  et  $I_{10}$  ainsi que la puissance active  $P_{10}$  absorbée par le primaire du transformateur.

1- **Faites** un schéma du montage.

2- **Câblez** le montage hors tension, et **appelez le professeur pour vérification (2<sup>ème</sup> appel).**

3- **Effectuez** les mesures.

4- **En déduire** le rapport de transformation réel  $m$  du transformateur, ainsi que son facteur de puissance à vide  $\cos\phi_{10}$ . **Que peut-on en dire ?**

5- **Calculez** les pertes par effet joules  $p_{j0}$  dans le primaire pour cet essai à vide.

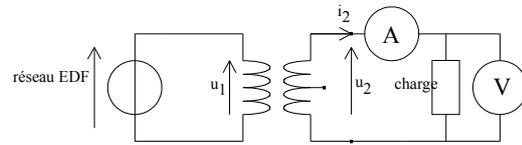
6- **En déduire** les pertes fer  $p_F$  dans le transformateur, pour la tension primaire nominale, avec la relation  $p_F = P_{10} - p_{j0}$ .

7- **Comparez** ces pertes fer avec les pertes joules  $p_{j0}$ . L'approximation  $P_{10} \approx p_F$  est-elle justifiée ?

### III Le transformateur en charge

#### 3.1 essai en charge au courant nominal :détermination du rendement

1- **Réalisez** le montage ci- contre, en prenant pour R le rhéostat de  $33 \Omega$  (utilisé en tant que résistance variable). Vous placerez le curseur de manière à voir  $R=R_{\max} = 33 \Omega$ .



**Faites vérifier le montage par le professeur (3<sup>ème</sup> appel).**

2- **Mettez** sous tension et ajustez le curseur du rhéostat de façon à obtenir  $I_2 = I_{2n}$ .

3- **Relevez**  $I_2$  et  $U_2$ .

4- **Que vaut** le facteur de puissance d'une charge résistive pure ? **En déduire** la puissance active fournie par le transformateur à la charge.

5- Avec l'essai à vide et sachant que les pertes joules, pour  $I_2=I_{2cc}$ , sont de 6 W environ, **calculez** la puissance active absorbée par le transformateur.

6- **En déduire** le rendement du transformateur pour son fonctionnement résistif nominal.

#### 3.2 essai en charge sur charge variable essentiellement résistive

1- En faisant varier la résistance R, **relevez**  $U_2$  et  $I_2$  et  $P_2$  pour  $I_2$  variant de 0 à  $I_{2n}$ .

2- **Tracez** la caractéristique  $U_2 (I_2)$ .

3- **Peut-on considérer** le transformateur comme un générateur de tension ? idéal ?

