

# Tp électrotechniques 1

## TP01 : Mesure de Puissance en Monophasé

### II. Partie Pratique

#### I. 1 But de la manipulation

Apprendre la mesure de la puissance pour des circuits monophasés et déterminer les puissances réactives et apparentes ainsi que le facteur de puissance pour les charges étudiées.

#### II. 2 Mesure de puissance en monophasé

Réaliser le montage de la figure 3 :

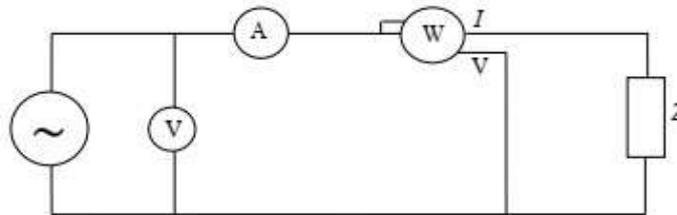


Figure. 3

La charge  $Z$  est constituée de la mise en série des éléments passifs dont les valeurs correspondantes sont les suivantes :

- Rhéostat de  $R = 330 \Omega$  ; courant maximal admissible  $1A$ .
- Bobine à noyau de fer d'inductance  $L = 1H$  et de résistance interne  $r = 40 \Omega$ .
- Condensateur de capacité  $C = 8 \mu F$ .

Pour chaque récepteur, compléter le tableau suivant :

Charges	Mesure				Calcul			
	$U (V)$	$I (A)$	$P (W)$	$Q (VAR)$	$S (VA)$	$Q (VA)$	$\cos(\varphi)$	$\varphi (^\circ)$
$R$								
$L, r$								
$C$								
$R + (L, r)$								
$R + (L, r) + C$								

### III. Travail demandé

- 1- Interpréter les résultats obtenus.
- 2- Quels sont les symboles portés sur le cadran d'un wattmètre ?
- 3- Identifier les bornes de branchement d'un wattmètre et dire combien de calibres de courant et combien de calibres de tension possède-t-il ?
- 4- Comment brancher un wattmètre dans un circuit électrique pour mesurer une puissance

**TP 02 : Mesure de Puissance en Triphasé (partie I)**

La bobine courant est branchée sur la ligne (1), elle est donc traversée par le courant  $I_1$ . La bobine tension du même wattmètre est branchée entre les lignes (1) et le neutre, elle mesure donc la tension simple  $V_1$ .

L'indication du wattmètre est donc :

$$W = (V_1 I_1)_{\text{moy}} = V I \cos(\varphi)$$

Par conséquent, on peut déduire que la puissance active totale de ce système est :

$$P = 3 V I \cos(\varphi) = 3W$$

**III- Partie Pratique**

**III- 1 But de la manipulation**

Apprendre la mesure de la puissance pour des circuits triphasés et déterminer les puissances actives, réactives et apparentes ainsi que le facteur de puissance pour les charges étudiées.

**III- 2 Mesure de puissance en triphasé**

Lors des essais, nous considérons un récepteur purement résistif.

Le récepteur est constitué de 3 résistances (3 rhéostats de résistance  $R=1000\Omega$  chacun, courant maximal admissible  $I_{\text{max}} = 0,57A$ ) identiques. La charge est équilibrée.

a. Réaliser le montage suivant :

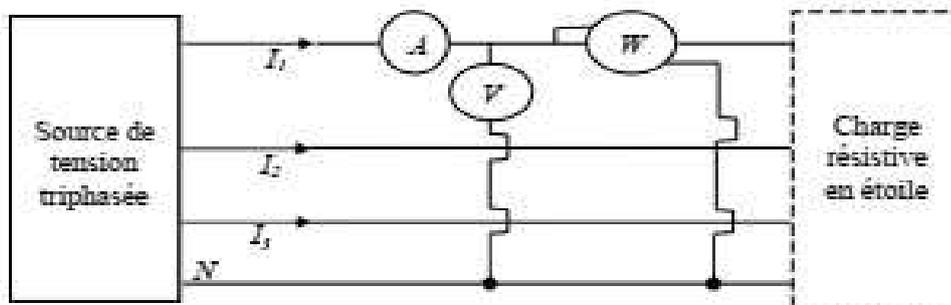


Figure. 7

b. Complétez le tableau suivant :

Valeurs à mesurer			Valeurs à calculer			
$V (V)$	$I (A)$	$W_1$	$S (VA)$	$P (W)$	$Q (VAR)$	$\cos(\varphi)$

c. Réaliser le montage suivant :

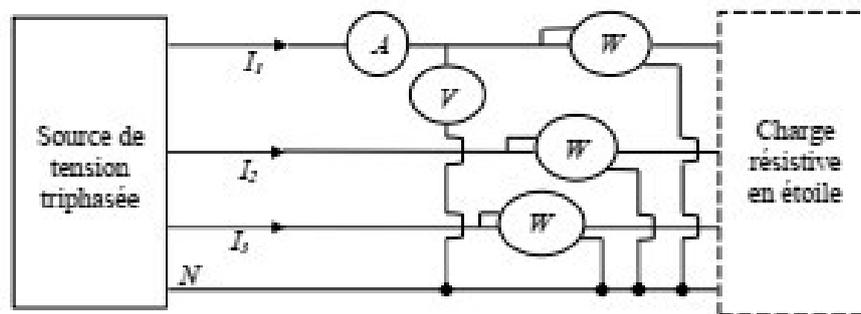


Figure. 8

d. Complétez le tableau suivant :

Valeurs à mesurer					Valeurs à calculer			
$V$ (V)	$I$ (A)	$W_1$ (W)	$W_2$ (W)	$W_3$ (W)	$S$ (VA)	$P$ (W)	$Q$ (VAR)	$\cos(\varphi)$

e. Comparer les résultats obtenus et qu'est ce que vous constatez

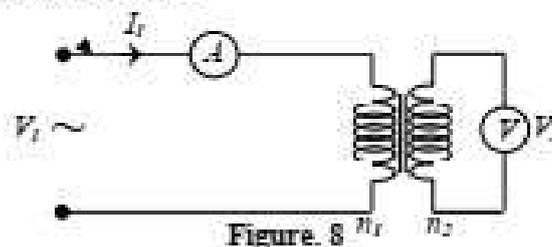
- $I_f$  : Le courant magnétisant (A) ;
- $n_1$  : Le nombre de spires primaires ;
- $\mathcal{W}$  : La réactance du circuit magnétique.

b. Formule de BOUCHEROT:

$$V_2 = 4,44 \cdot n_2 \cdot B_m \cdot f \cdot S$$

$V_2$  : La tension efficace (V) ;  $n_2$  : Le nombre de spires ;  $B_m$  : L'induction maximale (T) ;  $S$  : La section du circuit magnétique ( $m^2$ ) ;  $f$  : La fréquence du signal d'alimentation (Hz).

c. Réaliser le montage suivant :



**II- 2 Entrefer constant (sans cales) :**

- Mesurer l'évolution du courant magnétisant en fonction de l'induction  $B_m$  (mesuré à partir de l'indication  $V_2$ ), en remplissant le tableau suivant ;
- Calculer la réactance  $\mathcal{W}$  du circuit magnétique dans cette configuration pour  $0,5 T$  ;
- Tracer  $F=f(B_m)$ , la tension est variable et le courant maximum est de  $4 A$  pour  $I_f$ .

$I_f$ (A)								
$V_2$ (V)								
$F$ (A.t)								
$B_m$ (T)								
$H$ (A.t/m)								

**II- 3 Entrefer variable (en introduisant des cales)**

- Mesurer pour les divers entrefers ainsi réalisés, l'intensité du courant magnétisant nécessaire pour avoir une induction de  $0,5 T$ .
- Tracer  $F(\delta)$ .

**II- 4 Entrefer constant (avec cales)**

- Choisir une valeur de l'entrefer de manière à limiter le courant à  $4 A$ . Pour cet entrefer, mesurer la variation du courant magnétisant en fonction de l'induction.
- Tracer  $F(B_m)$  sur le même graphique que pour un entrefer nul.

**II- 5 Cycle d'hystérésis**

Réaliser le circuit de la figure 9, avec un shunt de  $1 \Omega$  pour le courant (image de  $H$ ) et un intégrateur pour l'induction  $B$ .

Pour tracer le cycle d'hystérésis, visualisé le courant et l'induction (aux bornes de l'intégrateur). On passe en position *Lissajous*, tracer le cycle d'hystérésis.

## TP 04 : Circuit Magnétique

Aux bornes du shunt, on a une chute de tension qui est l'image du courant magnétisant donc le champ d'excitation magnétique  $H$ . Aux bornes de l'intégrateur, on a une tension qui est l'image de l'induction  $B$ .

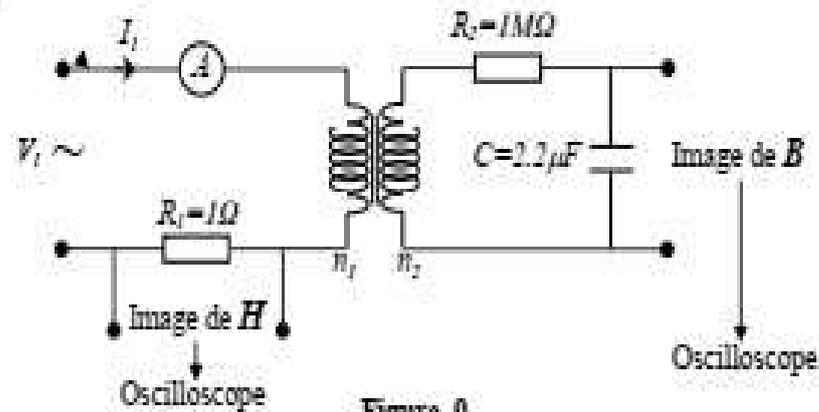


Figure. 9

**Remarque :** Caractéristiques du circuit magnétique ( voir figure 10)

- Section effective du fer  $S = 29 \times 30 \text{ mm}^2$  ;
- Nombre de spires de l'enroulement d'excitation (primaire)  $n_1 = 300$  spires ;
- Nombre de spires de l'enroulement secondaire  $n_2 = 600$  spires.

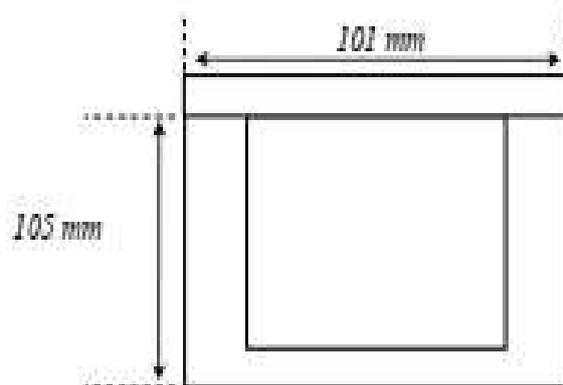


Figure. 10



II- Partie pratique  
 II- 1 Essai en charge

a. Réaliser le schéma du montage suivant :

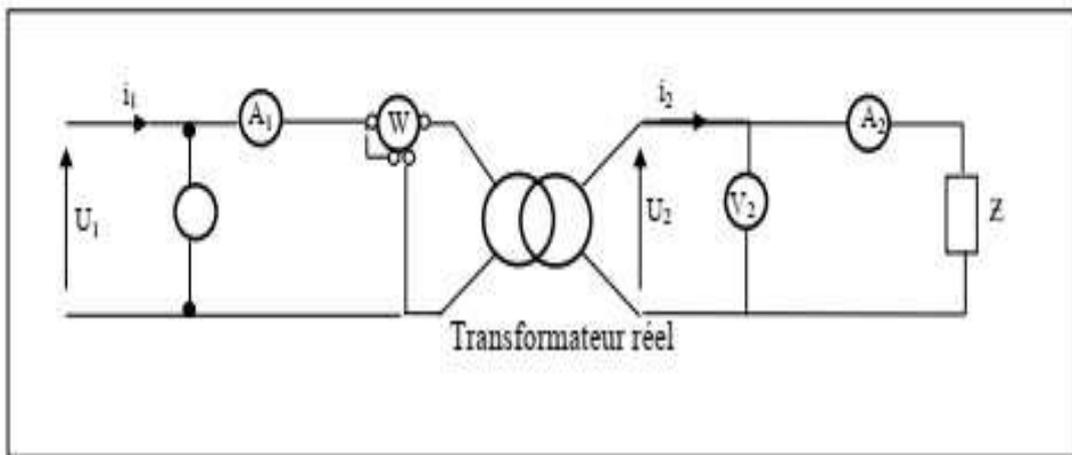


Figure. 4 : Essai en charge d'un transformateur

b. Remplir le tableau suivant :

$I_2$ (A)	$I_1$ (A)	$U_2$ (V)	$P_1$ (W)	$P_2$ (W)	$\cos \varphi_1$	$P_2$ (W)	$P_1$ (W)	$\eta$ (%)
0								
0.4								
0.6								
1.0								
1.4								
1.8								
2.2	3A							

c. Tracer sur le même graphe les fonctions suivantes :  $U_2 = f(I_2)$  ;  $\eta = f(I_2)$  et  $\cos \varphi_1 = f(I_2)$ , pour  $\cos \varphi_2 = 1$ .