

TP électrotechnique fondamentale

AMRANI ISHAQ



Table des matières



Objectifs	3
I - TP 01 : Mesure de puissance en monophasé	4
1. Rappel théorique	4
1.1. <i>La puissance active</i>	4
1.2. <i>La puissance réactive</i>	4
1.3. <i>La puissance apparente</i>	5
1.4. <i>Exercice</i>	5
1.5. <i>Dipôles linéaires passifs</i>	5
1.6. <i>Mesure de puissance en monophasé</i>	5
2. Partie pratique	7
2.1. <i>Bute de la manipulation</i>	7
2.2. <i>Mesure de puissance en monophasé</i>	7
2.3. <i>Teste TP 01</i>	7
2.4. <i>Exercice</i>	7
2.5. <i>Exercice</i>	8
2.6. <i>Exercice</i>	8
2.7. <i>Exercice</i>	8

Objectifs

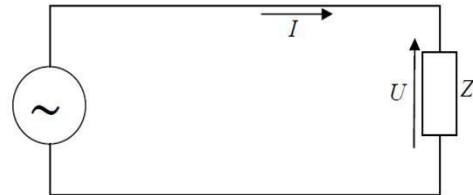
- *Apprendre* les différents types de puissances.
- *Identifier* le wattmètre et ses bornes de branchement.
- *Apprendre* la mesure de la puissance pour des circuits monophasés.
- *Déterminer* les puissances réactives et apparentes ainsi que le facteur de puissance pour différentes charges étudiées.
- *Interpréter* les résultats obtenus lors de l'évaluation expérimentale.

TP 01 : Mesure de puissance en monophasé

I

1. Rappel théorique

La figure ci-dessous présente le schéma de principe d'un circuit monophasé.



Tout système électrique utilise le courant alternatif met en jeu deux formes de puissances : active et réactive.

1.1. La puissance active

Elle se transforme intégralement en puissance utile de forme mécanique, thermique ou lumineuse. La puissance active moyenne est défini par la relation

suivante :

$$P = UI \cos(\varphi) [W]$$

Avec φ est le déphasage entre le courant I et la tension U.

1.2. La puissance réactive

Elle sert à la magnétisation des circuits magnétiques des machines électriques (transformateurs et moteurs). La puissance réactive correspond une énergie

réactive qui va périodiquement de la source vers le récepteur puis du récepteur vers la source, et ainsi de suite sans ne jamais être absorbée par le récepteur.

L'existence d'une puissance réactive conduit à une augmentation du courant dans le générateur et la ligne alimentant le récepteur. Cette augmentation engendre un surcroît de pertes et nécessite un surdimensionnement des moyens de transport. La puissance réactive moyenne est défini par la relation suivante :

$$Q = UI \sin(\varphi) [VAR]$$

1.3. La puissance apparente

Elle est égale à la somme vectorielle des deux puissances actives et réactives (théorème de Boucherot) et elle permet de déterminer la valeur du courant

absorbé par la charge. La puissance apparente est donnée par :

$$S = UI [VA]$$

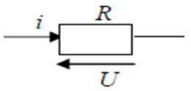
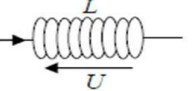
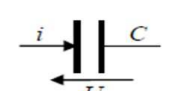
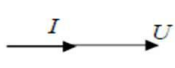
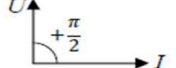
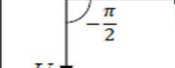
1.4. Exercice

La puissance que se transforme intégralement en puissance utile de forme mécanique, thermique ou lumineuse...est :

- Puissance active
- Puissance réactive
- puissance apparente

1.5. Dipôles linéaires passifs

Il existe trois passifs élémentaires : la résistance, la bobine et le condensateur. Nous en rappelons les principales caractéristiques dans le tableau suivant :

	Résistance	Bobine	Condensateur
Symbole			
Relation entre Tension et courant	$U = R i$	$U = L \frac{d i}{d t}$	$i = C \frac{d U}{d t}$
Relation entre grandeurs complexes	$\bar{U} = R \bar{I}$	$\bar{U} = jL\omega \bar{I}$	$\bar{U} = \frac{\bar{I}}{jC\omega}$
Impédance	$\bar{Z} = R$	$\bar{Z} = jL\omega$	$\bar{Z} = \frac{1}{jC\omega}$
Relation entre valeurs efficaces	$U = R I$	$U = L\omega I$	$U = \frac{1}{C\omega} I$
Déphasage du courant par rapport à la tension	$\varphi = 0$	$\varphi = +\frac{\pi}{2}$	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$
Représentation de Fresnel			

1.6. Mesure de puissance en monophasé

La puissance active est mesurée directement par un wattmètre. Le wattmètre monophasé est un appareil de mesure de puissance en monophasé. Il est constitué de deux bobines : une bobine courant qui permet de mesurer le courant qui traverse la charge (équivalent à un ampèremètre), et une bobine tension mesurent la tension aux bornes de la charge (équivalent à un voltmètre). L'indication du wattmètre est proportionnelle à la valeur moyenne de la puissance active en alternatif. La puissance apparente d'un système monophasé est mesurée à l'aide d'un voltmètre et un ampèremètre en calculant le produit (tension \times courant). Concernant la puissance réactive et le facteur de puissance, ils peuvent être déduites en utilisant les relations décrites précédemment.

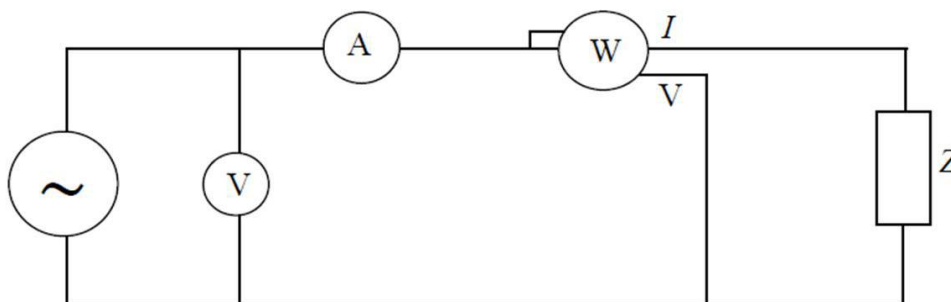
2. Partie pratique

2.1. Bute 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.

2.2. Mesure de puissance en monophasé

Réaliser le montage de la 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 $L = 1\text{H}$ et de résistance interne $r = 40 \Omega$.
- Condensateur de capacité $C = 8 \mu\text{F}$.

Pour chaque récepteur, compléter le tableau suivant :

Charges	Mesure				Calcul			
	U (V)	I (A)	P (W)	Q (VAR)	S (VA)	Q (VAR)	Cos (φ)	φ
R								
L,r								
C								
R+L								
R+L+C								

2.3. Teste TP 01

- 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

2.4. Exercice

combien de branchement possède le wattmètre ?

- 2
- 3
- 4

2.5. Exercice

comment brancher un wattmètre pour mesurer la puissance ?

- série
- parallèle
- série/parallèle

2.6. Exercice

le déphasage φ pour un circuit (R+L) égale à :

- $\varphi = 0$
- $\varphi = \pi/2$
- $\pi/2 > \varphi > 0$

2.7. Exercice

l'ajout d'une condensateur avec une charge inductif est pour :

- compenser la puissance réactive
- minimiser le facteur de puissance
- améliorer le facteur de puissance