

TP N° 1 : Mesure de tension, du courant, et de puissance en monophasé

Université Mohamed Boudiaf M'sila

Matière : TP ELT & ELE

Fond

Faculté De Technologie

Niveau : 2^{ème} année licence

Département De Génie Electrique

Durée : 2 h

Option : AUT, ELM, ELT



TP N° 01
Mesures en monophasé

Nom et prénom	Groupe	Sous-groupe	Signature	Observation

Dirigé par l'enseignant :

Le : / /

Année universitaire 2019/2020

I- But de la manipulation :

- ✓ **Découvrir** les différents éléments électriques (les charges électriques, les sources d'alimentation électriques, les appareils de mesures...).
- ✓ **Connaître** les méthodes correctes de mesure en monophasé des grandeurs électriques (tension, courant et puissance) avec tous les instruments de mesure (ampèremètre, voltmètre, oscilloscope, puissancemètre...).
- ✓ **Identifier** le comportement des charges électriques (résistances, bobines et condensateurs) face à différentes puissances électriques mesurés dans un circuit à courant alternatif.

II- Matériel et éléments utilisés :

- 1) Alimentation AC variable (autotransformateur).
- 2) Charges électriques monophasés (résistances, bobines, et condensateurs).
- 3) Appareils de mesure (voltmètres, ampèremètre, multimètres, puissancemètre).
- 4) Fils de raccordement.

III- Partie théorique :

a. Remarque :

i, u : sont les valeurs instantanées de la tension et du courant.

I, U : sont les valeurs efficaces de la tension et du courant.

b. La tension électrique :

C'est une différence de potentiel (d.d.p) entre deux points, qui traduit un déséquilibre électriques ou des charges électriques différentes, elle se mesure par un voltmètre.

Le voltmètre est un appareil qui se branche en parallèle avec le composant ou le dipôle dont on veut mesurer la tension à ses bornes. On distingue trois types d'appareils:

- 1) Le voltmètre analogique.
- 2) Le voltmètre numérique.
- 3) Le multimètre.

La figure (1) présente la position correcte du voltmètre dans un circuit monophasé.

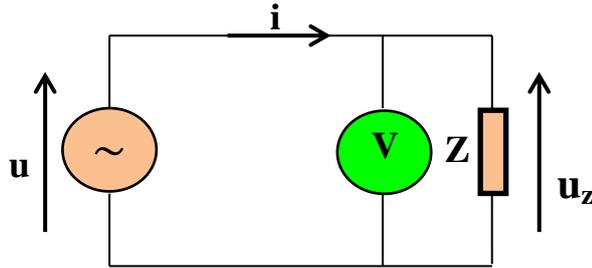


Figure 1

c. Le courant électrique:

Le courant électrique résulte du déplacement des charges électriques entre deux points d'une branche. Son intensité traduit le débit des charges en déplacement, elle se mesure par un ampèremètre.

L'ampèremètre est un appareil qui se branche en série avec le ou les composants parcourus par le courant dont on veut mesurer son intensité. On distingue trois types d'appareils :

- 1) L'ampèremètre analogique.
- 2) L'ampèremètre numérique.
- 3) Le multimètre.

La figure (2) présente la position correcte de l'ampèremètre dans un circuit monophasé.

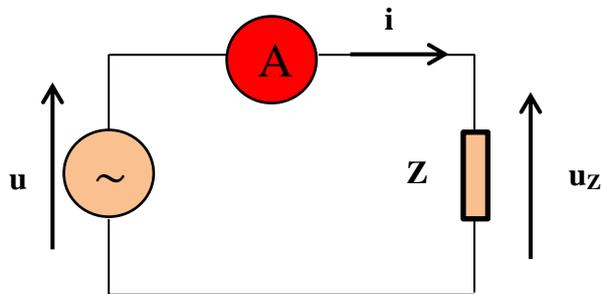


Figure 2

d. La puissance électrique :

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

• **La puissance active P**

elle se transforme intégralement en puissance utile de forme mécanique, thermique ou lumineuse. La puissance active moyenne est définie par la relation suivante :

TP N° 1 : Mesure de tension, du courant, et de puissance en monophasé

$$P = UI \cos(\varphi) \quad (W)$$

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

- **La Puissance réactive Q**

Elle sert à la magnétisation des circuits magnétiques des machines électriques (transformateurs et moteurs). La puissance réactive moyenne est définie par :

$$Q = UI \sin(\varphi) \quad (VAR)$$

- **La Puissance apparente S**

Elle est égale à la somme vectorielle des deux puissances Active et réactive et elle permet de déterminer la valeur du courant absorbé par la charge. La puissance apparente est donnée par :

$$S = UI \quad (VA)$$

A partir des expressions ci-dessus on peut écrire :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Et le facteur de puissance est :

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S}$$



Figure 3 : Puissancemètre numérique et sa symbole

La puissance active, la puissance réactive et la puissance apparente sont mesurées directement par un puissancemètre dont l'image est donnée par la figure (3). Il est constitué de deux bobines : une de courant permet de mesurer le courant qui traverse la charge (équivalent à un ampèremètre), et l'autre de tension mesurant la tension aux bornes de la charge (équivalent à un voltmètre).

La figure (4) présente la position correcte du puissancemètre dans un circuit monophasé.

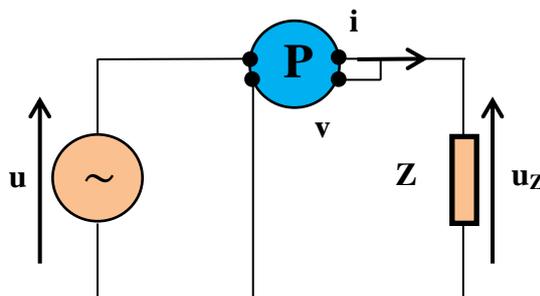
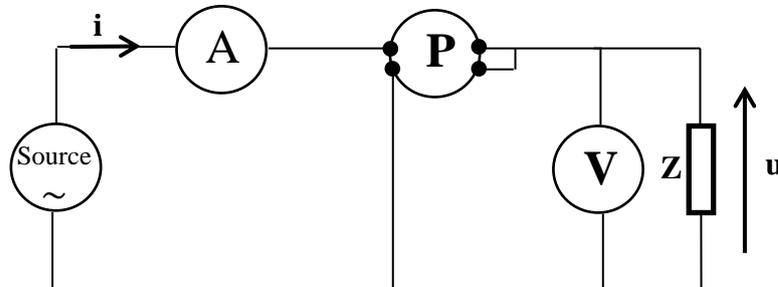


Figure 4

VI- PARTIE PRATIQUE:

VI-1 Mesure des grandeurs électriques (courant, tension et puissance) à l'aide d'un multimètre et un puissancemètre.



1. Réaliser le circuit électrique monophasé de la figure 5.
2. Régler la tension d'alimentation du générateur AC sur la valeur efficace $U = 50\text{ V}$.
3. Pour une charge purement résistive, $R = 100\ \Omega$, alimenter le circuit et compléter le tableau suivant :

Grandeur	$U(V)$	$Z(\Omega)$	$I(A)$	$P(W)$	$Q(VAR)$	$S(VA)$	$\text{Cos}(\varphi)$
Formule							
Calcul							
Mesure							

4. La même question que 3 pour les charges électriques suivantes :
 - ✓ Charge purement inductive : $L = 50\text{ mH}, r = 1.2\ \Omega$.
 - ✓ Charge purement capacitive : $C = 16\ \mu F$.
 - ✓ Charge inductive **RL en série** : $R = 100\ \Omega$ et $(L, r) = (50\text{ mH}, 1.2\ \Omega)$.
 - ✓ Charge capacitive **RC en parallèle** : $R = 100\ \Omega$ et $C = 16\ \mu F$.
 - ✓ Charge **RLC en série** : $R = 100\ \Omega, (L, r) = (50\text{ mH}, 1.2\ \Omega)$ et $C = 16\ \mu F$.
5. Identifier, avec précision, le comportement des charges électriques passives (résistance, bobine idéale et condensateur) devant sa consommation de puissances électrique : actives et réactives.
6. Justifier la présence du signe moins dans la puissance réactive de certains charges.
7. Conclusion.

1) Mesure de tension, du courant et de puissance en monophasé :

TP N° 1 : Mesure de tension, du courant, et de puissance en monophasé

Réalisez le montage de la figure 4:

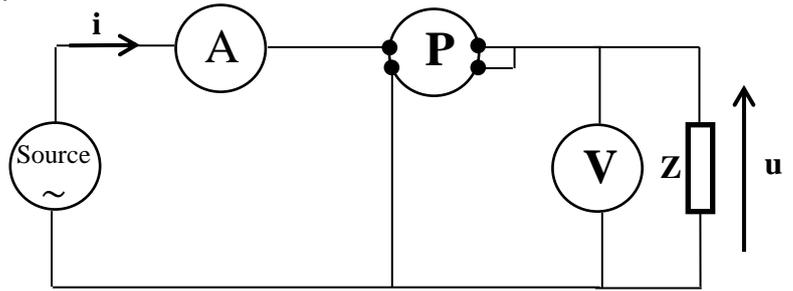


Figure 4

La Charge Z est constitué de la mise en série des éléments passifs dont les valeurs correspondantes sont les suivantes:

- Résistance de $R=100\Omega$; courant maximal admissible 1A.
- Bobine à noyau de fer d'inductance $L = 60\text{m H}$ et de résistance interne $r = 1,2 \Omega$.
- Condensateur de capacité $C= 16\mu\text{F}$.

Pour chaque récepteur,

1. Calculer la valeur de Z.
2. Complétez les tableaux suivants (montage fig.4).

1. Charge R

$U=50\text{V}$.

$R= 100 \Omega$.

$Z = \dots\dots\dots$

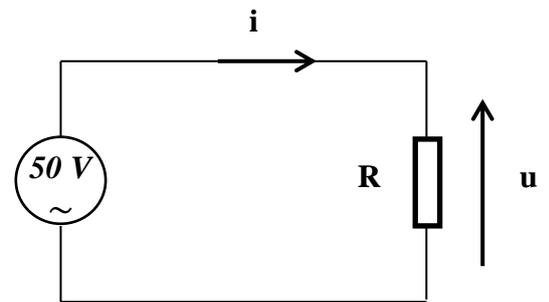


Figure 5

Grandeurs	U(V)	I(A)	P(Watt)	Q(Var)	S(VA)	Cos(φ)
Formule						
Calcul						
Mesure						

Tableau 1

Que peut-on conclure ?

.....

.....

.....

.....

.....

TP N° 1 : Mesure de tension, du courant, et de puissance en monophasé

2. Charge L

U=50V.
L= 60 mH.
r =1.2Ω.

Z =

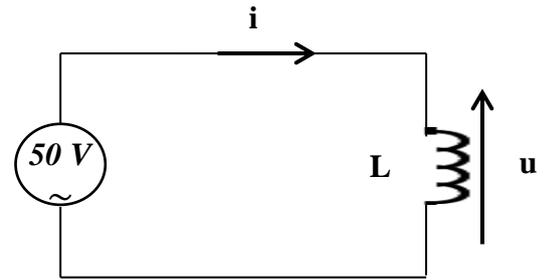


Figure 6

Grandeurs	U(V)	I(A)	P(Watt)	Q(Var)	S(VA)	Cos(φ)
Formule						
Calcul						
Mesure						

Tableau 2

Que peut-on conclure?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Charge C

U=50V.
C= 16μF.

Z =

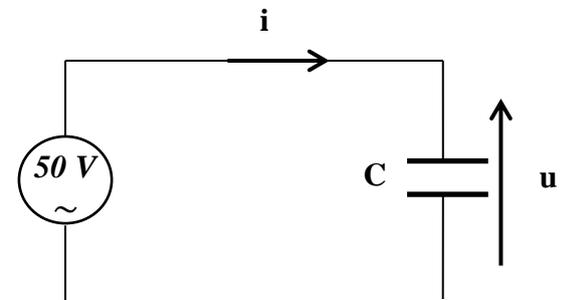


Figure 7

Grandeurs	U(V)	I(A)	P(Watt)	Q(Var)	S(VA)	Cos(φ)
Formule						
Calcul						
Mesure						

Tableau 3

Que peut-on conclure?

.....

.....

.....

.....

4. Charge RL

$U=50V$. $R=100\Omega$.

$L= 60 \text{ mH}$.

$r=1.2\Omega$.

$Z = \dots\dots\dots$

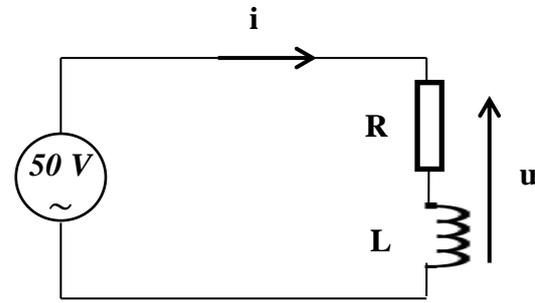


Figure 8

Grandeurs	U(V)	I(A)	P(Watt)	Q(Var)	S(VA)	Cos(φ)
Formule						
Calcul						
Mesure						

Tableau 4

Que peut-on conclure?

.....

5. Charge RLC

$U=50V$.

$R=100\Omega$.

$L= 60 \text{ mH}$.

$r=1.2\Omega$.

$C= 16 \mu\text{F}$.

$Z = \dots\dots\dots$

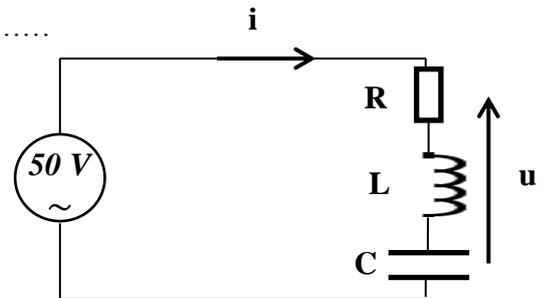


Figure 10

Grandeurs	U(V)	I(A)	P(Watt)	Q(Var)	S(VA)	Cos(φ)
Formule						
Calcul						
Mesure						

Tableau 6

Que peut-on conclure?

