

TP : N°1

VERIFICATION DES APPAREILS DE MESURE

1 - BUT DE TRAVAIL :

- Identification des appareils de mesure
- Apprendre les méthodes de vérification des appareils et le calcul des erreurs de mesures.

2 - THEORIE :

les mesures des grandeurs électriques sont effectuées par des appareils de mesure : ampèremètres , voltmètres , wattmètres , compteurs d'énergie... etc . Le résultat obtenu lors de la mesure d'une grandeur diffère toujours de la valeur exacte de cette grandeur, celui-ci est approché, donc entaché d'une certaine incertitude, on dit que l'on commet une erreur .

- Erreur Absolue :

Elle représente l'écart séparant la valeur mesurée A de la valeur exacte A_0 et a même unité que la grandeur :

$$\Delta A = A - A_0 \quad (\text{unité de mesure})$$

- Erreur Relative :

Elle exprime en % la précision d'une mesure.

Théoriquement : $\beta = \frac{\Delta A}{A_0} \cdot 100\%$

Pratiquement : $\beta = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%$

- Erreur rapportée ou réduite

Pour estimer la précision d'un appareil de mesure, on utilise l'erreur rapportée ou réduite :

$$\delta = \frac{\Delta A}{A_{\max}}$$

Erreur rapportée en % est égale à la classe de précision de l'appareil. Les appareils de mesure électrique sont répartis en 8 classes : 0.05 ; 0.10 ; 0.20 ; 0.50 ; 1.00 ; 1.5 ; 2.00 ; 4.00

La vérification d'un appareil de mesure consiste à comparer les indications de l'appareil mis à l'épreuve avec celles d'un appareil étalon. Les deux appareils de même calibre mesurant la même quantité. L'indice de classe de l'appareil étalon doit être 5 fois inférieur à celui de l'appareil à vérifier.

3 – MANIPULATION :

■ **Etudier et identifier** les symboles donnés sur les cadrans des appareils à votre disposition (ampèremètre, voltmètre) puis les relever sur le tableau (1) .

Appareils	Système	Classe de précision	Calibre	Genre de courant	Position	Tension d'épreuve
Voltmètre mis à l'épreuve V		1,5	150	~		
Voltmètre étalon V_0		1,5	50	~		
Ampèremètre mis à l'épreuve A		1	250	~		
Ampèremètre étalon A_0		1	300	~		500V

Tableau : 1

■ Vérification de l'ampèremètre :

L'appareil à étalonner (vérifier) A et l'appareil étalon A_0 sont tous deux insérés en série dans un circuit parcouru par une intensité réglable I (fig:1) . Pour chaque valeur choisie sur l'appareil A , on relèvera la valeur exacte correspondante sur l'appareil A_0 , Tableau (2).

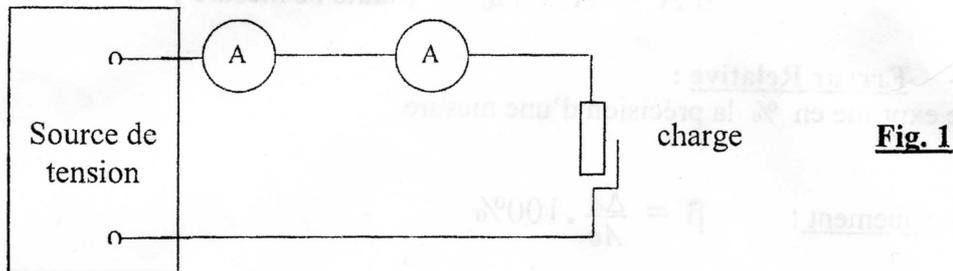


Fig. 1

MESURES		CALCULS							
L'ampèremètre mis à l'épreuve A		L'ampèremètre étalon A_0		Erreur absolue ΔA (A)		Erreur relative β (%)		Erreur réduite δ (%)	
Valeur ascendante	Valeur descendante	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘
34	38	100	2						
64	3	100	10						
9	3	100	70						
100	20	100	55						

Tableau : 2

■ Vérification du voltmètre

L'appareil à étalonner V est monté en parallèle avec l'étalon V_0 aux bornes d'une source réglable (fig 2). Pour un suite de valeurs prises sur V , on relève les valeurs correspondantes sur V_0 .

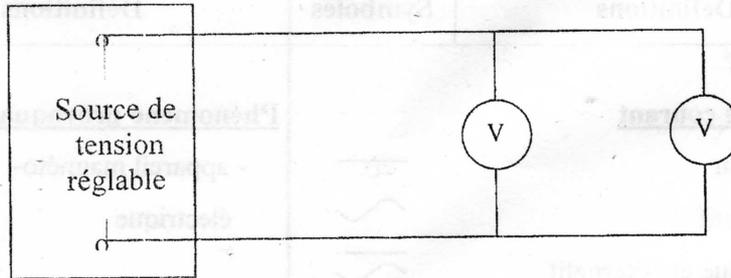


Fig. 2

Les résultats sont rassemblés dans un tableau similaire à celui de l'ampèremètre.

Remarque : Il est intéressant d'effectuer des relevées en valeurs ascendantes et descendantes puis comparer les résultats .

- Déduire la classe de précision de l'appareil à vérifier.
- Tracer les graphes : $\beta = f(I)$ et $\beta = f(U)$
- Conclusion.

Symboles portés sur les cadrans des appareils de mesure

Définitions	Symboles	Définitions	Symboles
<p><u>Nature de courant</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - continu  - alternatif  - continue et Alternatif  - alternatif triphasé  		<p><u>Phénomène provoquant le fonctionnement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - appareil magnéto-électrique  - appareil magnétoélectrique avec redresseur  - appareil ferro-magnétique  - appareil électrodynamique  - appareil ferro-dynamique  - appareil à induction  - appareil thermique (à fil chaud)  - appareil à lames vibrantes  - appareil électrostatique  	
<p><u>Tension d'épreuve diélectrique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pas d'épreuve diélectrique  - tension d'épreuve 500 v  - tension d'épreuve supérieure à 500 v (Ex : 2 Kv)  			
<p><u>Position à utiliser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - avec cadran vertical  - avec cadran horizontal  - avec cadran incliné  			
<p><u>Classe de précision</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - en % du calibre considérer (ex 2) 2 - en % de la longueur de la graduation (ex 1.5) 1.5 - en % de la valeur Vraie (ex. 1)  			