

# LE VOLTAMETRE

## I- Généralité :

**Instrument électrique** pour la mesure en **volts** de la valeur d'une **tension électrique**. Il est inséré en **dérivation** entre les **points** du **circuit** entre lesquels on veut relever la tension.

La constitution d'un voltamètre varie selon le type de tension (**continue** ou **alternative**) à mesurer la **gamme** des tensions et le type de circuit (**industriel, électronique, etc.**).

## II- Voltamètres pour tensions continues :

Ces voltamètres sont constitués essentiellement par un **ampèremètre** (généralement à **bobine mobile**) avec, en série, une résistance **Ra**. Si **Rg** est la résistance de la bobine de l'appareil, la valeur de la tension est  **$V = (Rg + Ra) I$** , où **I** est la valeur du courant qui circule dans l'appareil.

En modifiant **Ra** il est possible de modifier l'**échelle de lecture** et donc la **portée de l'appareil**, c'est-à-dire la valeur maximale de la tension qu'on peut lire sur l'échelle de l'appareil.

Un voltmètre est d'autant plus précis que le **courant I** qu'il absorbe est plus faible, c'est-à-dire que l'instrument indicateur utilisé est plus sensible.

## III- Voltamètres pour tensions alternatives :

Pour mesurer la valeur efficace des tensions alternatives à **fréquence industrielle**, on utilise différents types de voltmètres.

- **Les voltmètres électrodynamiques** sont constitués par **deux bobines** (l'une fixe et l'autre mobile), reliées en série. Lorsque le courant passe, par action électrodynamique se crée un **couple moteur** qui est équilibré par le **couple antagoniste** d'un **ressort**.

Le couple est proportionnel au carré du courant et donc, si l'**impédance** du circuit est constante, au carré de la tension. L'échelle est donc **quadratique**.

- **Les voltmètres thermiques** sont constitués par une **résistance R** parcourue par un courant

Voltmétrique  $I = V/R$ .

La chaleur produite dans **R** par **effet joule** est proportionnelle au carré de la tension **V** à mesurer, et est relevée par un **thermocouple** relié à un **galvanomètre** étalonné directement en **volts**.

Ces appareils sont utilisés principalement pour les hautes **fréquences**.

- **Les voltmètres à fer mobile** utilisent pour mesurer le courant un **ampèremètre à fer mobile**.

Ces appareils sont plus robustes, moins chers mais sont moins précis.

- **Les voltmètres à redresseur** utilisent un **redresseur** qui rend **unidirectionnel** et mesurent ensuite la valeur moyenne de celle-ci (qui est proportionnelle à la tension) à l'aide d'un ampèremètre pour courant continu.

#### **IV- Utilisation :**

Tous ces appareils sont utilisés avec des possibilités d'emploi jusqu'à environ **500-600 volts**. Pour mesurer des tensions plus élevées, entre la ligne et l'appareil, on interpose un **transformateur** voltmétrique de mesure (**réducteur de tension**), c'est-à-dire un transformateur avec un **primaire** placé en **dérivation** entre les **deux conducteurs** de la ligne dont désire mesurer la tension, et le **secondaire** fermé sur l'appareil de mesure.

De cette façon, on mesure une tension bien inférieure mais proportionnelle à celle de la ligne. Dans les mesures sur les circuits électroniques, le courant absorbé doit être très faible ; on ne peut donc utiliser les voltmètres ordinaires. On utilise donc des **voltmètres électroniques** dans lesquels le **signal** est appliqué à un **tube électronique** ou à un **transistor** qui présentent une très forte impédance ; de l'élément actif, on obtient ensuite un **signal amplifié** qui va commander l'**appareil indicateur**.

Ces voltmètres peuvent être à valeur moyenne, c'est-à-dire qu'ils peuvent indiquer la valeur moyenne (en **valeur absolue**) du **signal d'entrée**, ou bien à valeur maximale (**valeur de crête**) atteinte par le signal d'entrée.

