

# Chapitre 11. LA TENSION DU SECTEUR

## I. Que mesure un voltmètre réglé en mode alternatif ?

### 1) Expérience :

Le multimètre possède un mode **voltmètre alternatif** (repéré grâce au symbole  $\sim$ ) dans lequel il mesure la **tension efficace** (notée  $U_{\text{eff}}$ ) d'une tension alternative sinusoïdale.

- Brancher un voltmètre réglé sur le mode alternatif ( $\sim$  ou AC) aux bornes d'un générateur de tension sinusoïdale.

Le **sens de branchement** du voltmètre, réglé en mode alternatif, **n'a pas d'importance quand on veut effectuer une mesure de tension alternative** (contrairement à une tension continue).

- Le voltmètre indique alors la **valeur efficace notée**  $U_{\text{eff}}$  ou  $U$  de la tension. **Mesurer** cette tension.
- **Visualiser** la tension de ce générateur à l'aide d'un oscilloscope.
- **Mesurer** la valeur maximale  $U_{\text{max}}$  de la tension.
- **Régler** le générateur pour obtenir différentes tensions de sortie et **mesurer** à nouveau  $U$  et  $U_{\text{max}}$ .

Pour chaque mesure, **effectuer** le rapport :  $\frac{U_{\text{max}}}{U}$ .

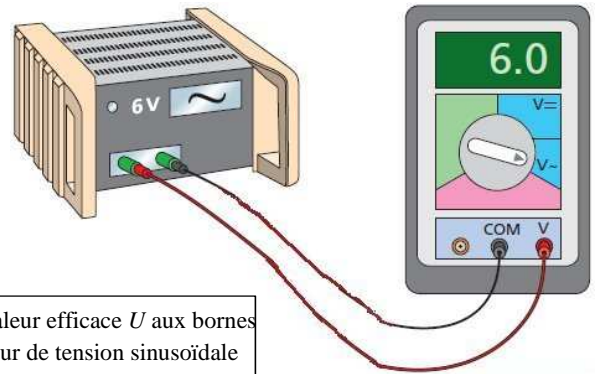
Q1. Quelle remarque peux-tu faire concernant le rapport  $\frac{U_{\text{max}}}{U}$  ?

Q2. Qu'en déduis-tu concernant les valeurs efficace et maximale d'une tension sinusoïdale ?

### Observation :

• Le tableau ci-dessous donne les valeurs efficace  $U$  et maximale  $U_{\text{max}}$  de la tension pour différents réglages du générateur de tension sinusoïdale.

$U_{\text{max}}$	6	8	10	12	14
$U$ (V)	4,2	5,6	7,1	8,6	10
$\frac{U_{\text{max}}}{U}$	1,43	1,43	1,41	1,40	1,40



- Le rapport est pratiquement constant et égal à  $1,4 = \sqrt{2}$

### Interprétation :

• Un voltmètre réglé en mode « alternatif » mesure une **tension efficace** notée  $U_{\text{eff}}$  quand il reçoit à ses bornes une **tension alternative**. Elle se différencie de la valeur maximale  $U_{\text{max}}$  qui est obtenue à partir d'un oscilloscope.

• Pour une tension alternative sinusoïdale, les deux grandeurs  $U_{\text{eff}}$  et  $U_{\text{max}}$  sont **proportionnelles** (le rapport  $U_{\text{max}} / U_{\text{eff}}$  est égal à  $\sqrt{2}$ ).

### Conclusion

• Le voltmètre en mode alternatif mesure la valeur efficace de la tension.

• La valeur efficace de la tension est différente de la valeur maximale. Ces deux valeurs sont proportionnelles et vérifient la relation :  $\frac{U_{\text{max}}}{U} = \sqrt{2}$

## II. Caractéristiques de la tension du secteur :

En France, elle présente les **caractéristiques suivantes** :

- Tension **alternative** et **sinusoïdale**.
- **Fréquence** de 50 Hz et une **période** de 20 ms.
- valeur efficace  $U_{\text{eff}}$  de 230 V.

La tension du secteur est **très dangereuse** car elle peut provoquer des **électrisations** ou des **électrocutions**.

## III. La puissance électrique et la puissance nominale.

### 1) Rappels: la tension et l'intensité nominale

• La **tension** et l'**intensité nominales** sont la **tension** et l'**intensité** reçues par un appareil quand il fonctionne dans des conditions normales.

Quand un appareil est soumis à sa **tension nominale** l'**intensité** est aussi **nominale** (et réciproquement).

• Sur la plaque signalétique des appareils électriques, les constructeurs indiquent la puissance électrique correspondant à leur bon fonctionnement.

### 2) L'unité de la puissance

• La **puissance** électrique, notée  $P_{\text{est}}$  est une grandeur physique qui s'exprime en **watt** dans le système international et le symbole de son unité est **W**.

• On utilise aussi les unités dérivées:

- le kilowatt (kW): 1 kW = 1000 W
- le megawatt (MW): 1 MW = 1 000 000 W
- le gigawatt (GW): 1 GW = 1 000 000 000 W
- etc

Un **dipôle** ou un appareil électrique est caractérisé par sa **puissance nominale**.

- Les puissances nominales des appareils domestiques peuvent varier de quelques watts à plusieurs kilowatts.

Appareil	Calculatrice	Lampe basse consommation	Réfrigérateur	Télévision	Radiateur électrique	Lave-linge
Puissance nominale (W)	<b>0,0001</b>	<b>15</b>	<b>150</b>	<b>100</b>	<b>1 300</b>	<b>2 500</b>

### **3) Relation entre énergie et puissance**

**Définition:** la puissance correspond à l'énergie échangée (reçue ou donnée) pendant une seconde.

La puissance traduit donc la vitesse et l'importance avec laquelle une énergie est transférée ou convertie.

### **4) Signification de la puissance nominale**

Plus un dipole a une puissance nominale élevée plus son action est efficace.

Plus la puissance nominale est élevée:

- Plus l'éclat d'une lampe est fort.
- Plus l'aspiration d'un aspirateur est forte.
- Plus le son produit des enceintes peut être fort etc.

Exemples de puissances nominales : téléviseur plasma : 200W ; fer à repasser 1 kW ; lave linge 2 kW ; un four : 3 kW.

Si la puissance électrique fournie à un appareil est inférieure à sa puissance nominale alors son efficacité est inférieure à celle prévue.

Si la puissance électrique fournie à un appareil est supérieure à sa puissance nominale alors son efficacité est supérieure à celle prévue mais la détérioration risque d'intervenir plus rapidement

