

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_{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_{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_{max} de la tension.
- **Régler** le générateur pour obtenir différentes tensions de sortie et **mesurer** à nouveau U et U_{max} .

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

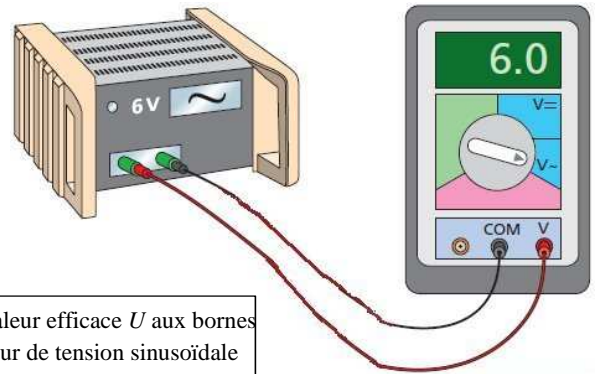
Q1. Quelle remarque peux-tu faire concernant le rapport $\frac{U_{\text{max}}}{U}$?

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_{max} de la tension pour différents réglages du générateur de tension sinusoïdale.

U_{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_{eff} quand il reçoit à ses bornes une **tension alternative**. Elle se différencie de la valeur maximale U_{max} qui est obtenue à partir d'un oscilloscope.
- Pour une tension alternative sinusoïdale, les deux grandeurs U_{eff} et U_{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_{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_{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

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)	0,0001	15	150	100	1 300	2 500

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

