

Cours de : SCIENCES PHYSIQUES

Classe : 3^e ALL/ESP B

Enseignant : M. Monkam Ybriss Joël.

Contacts: 695 44 34 47 // (WhatsApp: 679 39 88 93)

Email: ybrissjoelmonkam@yahoo.fr

UNITE 3

LES TENSIONS ALTERNATIVES

Objectifs :

- Définir : tension alternative
- Distinguer une tension alternative sinusoïdale et en donner les

Caractéristiques

I – ACTIVITES

I.1 – Activité 1 : Observation des oscillogrammes du Doc. 1 P₆₁

II – TENSION ALTERNATIVE ET TENSION ALTERNATIVE SINUSOÏDALE

II.1 – Définitions

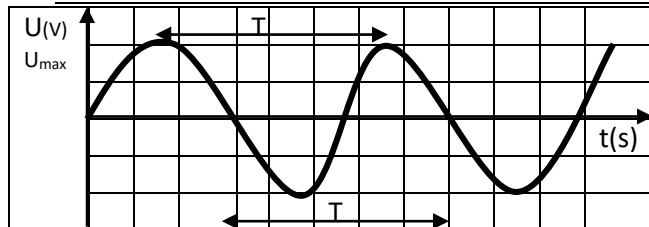
Tension continue : tension dont le sens ne change pas au cours du temps. Elle est produite par des batteries.

Tension alternative : tension qui change alternativement de signe au cours du temps. Elle est délivrée aux bornes d'une prise de courant de secteur.

Tension alternative sinusoïdale : tension dont la courbe représentative est une suite d'ondes identiques appelée sinusoïde

Tips : Schématiser les différents types de tensions alternatives et bien expliquer que toutes les tensions alternatives ne sont pas sinusoïdales

II.2 – Visualisation d'une tension alternative sinusoïdale



Visualisation d'une tension alternative sinusoïdale à l'oscilloscope

L'oscilloscope est l'appareil qui permet de visualiser les variations d'une tension alternative en fonction du temps. La courbe ci-dessus appelée oscillogramme (sinusoïde) est la courbe représentative d'une tension alternative sinusoïdale.

La partie de la courbe située entre deux sommets ou deux creux consécutifs est appelée **motif**. La durée qui sépare deux sommets consécutifs est appelée **période** (durée d'un motif) notée **T** et exprimée en **secondes (s)**. La **fréquence F** est l'inverse de la période T. c'est aussi le nombre de périodes par unité de temps. Elle s'exprime en Hertz (Hz). La fréquence F et la période T sont liées par la relation :

$$F = \frac{1}{T} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} T: \text{période en secondes (s)} \\ F: \text{fréquence en Hertz (Hz)} \end{cases}$$

Tips : Représenter sur le graphe U_{max} ; T et les divisions sur les axes du repère afin de faciliter la compréhension des notions de **sensibilité verticale (s)** et de **balayage horizontal (b)**

II.3 – Caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale

L'oscillogramme nous permet de mesurer :

- La **période T** telle que

$$T = n.b \quad \begin{cases} n: \text{nombre de divisions sur l'axe des temps en divisions (div)} \\ b: \text{balayage horizontal en seconde/division (s/div)} \\ T: \text{période en secondes (s)} \end{cases}$$

- La valeur de la **tension maximale U_{max}** telle que

$$U_{max} = n.s \quad \begin{cases} n: \text{nombre de divisions sur l'axe des tensions en divisions (div)} \\ s: \text{sensibilité verticale en Volt/division (V/div)} \\ U_{max}: \text{tension maximale en volts (V)} \end{cases}$$

II.3 – Valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale

La valeur de la tension efficace U_{eff} est donnée par un voltmètre branché aux bornes d'un générateur de tension alternative. U_{eff} et U_{max} sont liées par la relation :

$$U_{max} = \sqrt{2} \times U_{eff} \quad \begin{cases} U_{max} : \text{tension maximale en volts (V)} \\ U_{eff} : \text{tension efficace en volts (V)} \end{cases}$$

De meme, on peut avoir la relation entre l'intensité efficace I_{eff} et l'intensité maximale I_{max} telle que

$$I_{max} = \sqrt{2} \times I_{eff}$$

Tips : Montrer comment tirer les gr... à partir des relations ci-dessus.

III – DISPOSITIFS DE PRODUCTION DES TENSIONS ALTERNATIVES

Le courant alternatif est essentiellement produit à partir des **alternateurs**. On distingue :

- Les alternateurs des centrales électriques
- Les générateurs de laboratoires
- Les générateurs de très basses fréquences (GBF)
- Les dynamos des bicyclettes ...

NB : Toutes les tensions alternatives ne sont pas sinusoïdales.

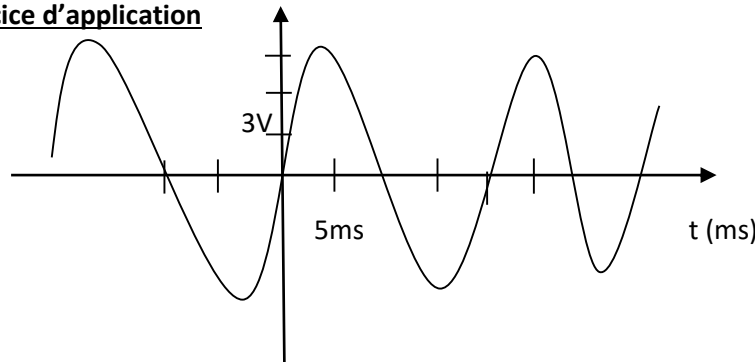
U_{max} et I_{max} sont généralement indiquées par les compteurs électriques **éneo**

Chaque appareil électrique porte un chiffre suivi de la lettre V : c'est sa tension nominale

Un générateur de tension alternative a pour symbole :



Exercice d'application



- L'oscillogramme ci-dessus représente une tension alternative. Déterminer
- a) Le type de tension dont il est question.
 - b) La période T et en déduire la fréquence F
 - c) La valeur maximale et la valeur efficace de la tension

Solution

1 – Type de tension : tension alternative sinusoïdale car l'oscillogramme est une sinusoïde.

2 - a) Déterminons la période T.

Sur l'axe des temps, on voit que le balayage horizontal $b = 5ms/div$ et on compte $n = 4div$.

La période T est donc

$$T = n.b$$

AN : $T = 4 \times 5$ Donc $T = 20ms = 0,02s$

Déduisons la fréquence F

On sait que :

$$F = \frac{1}{T}$$

AN : $F = \frac{1}{0,02} = 50$ Donc $F = 50Hz$

3 – Déterminons la valeur de la tension maximale U_{max}

Sur l'axe vertical, nous comptons $n = 3div$ et la sensibilité verticale s vaut $s = 3V/div$

La tension maximale est

$$U_{max} = n.s$$

AN : $U_{max} = 3 \times 3$ $U_{max} = 9V$

Déduisons la valeur de la tension efficace U_{eff}

On sait que : $U_{max} = \sqrt{2} \times U_{eff}$

AN : $U_{eff} = \frac{9}{\sqrt{2}} = 6,25$ Donc $U_{eff} = 6,25 V$

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

Exercices d'application : 1 ... 7 P₆₄₋₆₅

UNITE 4

ENERGIE ELECTRIQUE ET PUISSANCE ELECTRIQUE

Objectifs

- Décrypter une facture **éneo**
- Etablir et exploiter la relation entre la puissance et l'énergie

Electrique.

I – ACTIVITES

I.1 – Activité 1 : Observation et exploitation d'une facture **éneo**

II – ENERGIE ELECTRIQUE

II.1 – Unité et mesure de l'énergie électrique

Le compteur électrique mesure l'énergie électrique consommée dans une installation. L'énergie électrique **E** consommée dans une installation est donnée par la formule :

$$E_{con} = NI - AI \quad \left\{ \begin{array}{l} E: \text{énergie électrique en kilowattheures (KWh)} \\ NI: \text{Nouvel Index} \\ AI: \text{Ancien Index} \end{array} \right.$$

NB : l'unité légale de l'énergie est le Joule (J)

$$1Wh = 3600 J ; 1kwh = 10^3 Wh$$

II.2 – Facturation éneo

A la fin de chaque mois, la société **éneo** délivre à chaque abonné une facture d'électricité comprenant trois grandes parties :

- La partie **consommation**

Consommation	AI	NI	coefficient	Quantité
	3720	3850	1	130

- La partie **facture hors taxes**

Facturation HT	Quantité	Tarif	Montant (FcFA)
Tranche 1	130	50	6500
Tranche 2	53	79	4187
Total HT			10687

- La partie **facture toutes taxes comprises**

TVA consommation tranche 2 (19,25%)	806
Total TTC	11493

NB : Le kWh est facturé à 50F si $E_{con} < 110 kWh$ et à 79F $E_{con} > 110 kWh$
De plus la tranche 1 est exonérée de la TVA

Tips : Se servir d'une ancienne facture et procéder aux calculer pour mieux expliquer le décryptage d'une facture **éneo**

III – PUISSANCE ELECTRIQUE

III.1 – Puissance nominale

Chaque appareil porte un nombre suivi de la lettre W : Cette valeur est la puissance nominale de cet appareil. La puissance nominale d'un appareil est la puissance qu'il consomme lorsqu'il fonctionne normalement (sous sa tension nominale). Elle est notée **P** et s'exprime en **Watt (W)**

- En courant continu, la puissance P consommée par un résistor est donnée par la formule :

$$P = U \times I \quad \left\{ \begin{array}{l} P: \text{puissance électrique consommée en Watt (W)} \\ U: \text{tension nominale en Volts (V)} \\ I: \text{intensité du courant électrique en ampère (A)} \end{array} \right.$$

- En courant alternatif, la puissance électrique consommée par un résistor est donnée par la formule :

$$P = U_{eff} \times I_{eff} \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} P: \text{puissance consommée (W)} \\ U_{eff}: \text{tension efficace (V)} \\ I_{eff}: \text{Intensité efficace (A)} \end{array} \right.$$

NB : La puissance électrique se mesure à l'aide d'un appareil appelé le wattmètre.

II.2 – Relation entre Puissance et énergie électrique

L'énergie électrique **E** consommée par un résistor est égale au produit de la puissance **P** de ce résistor par le temps de fonctionnement **t**

$$\boxed{E = P \times t} \text{ avec } \begin{cases} E: \text{énergie électrique en Wattheures (Wh)} \\ P: \text{puissance électrique en Watt (W)} \\ t: \text{durée de fonctionnement en secondes (s)} \end{cases}$$

Tips : Expliquer que lorsque le temps est en secondes, l'énergie s'exprime en joule (J). Montrer également comment tirer P ou t à partir de la relation ci-dessus.

Exercices d'application

Sur la plaque signalétique d'une lampe, on peut lire : 220 V – 59,4 W

- 1 – Donner la signification de chacune de ces inscriptions.
- 2 – Déterminer l'intensité du courant qui traverse cette lampe lorsqu'elle fonctionne normalement
- 3 – Calculer l'énergie électrique consommée par cette lampe pour une durée de fonctionnement de 15 min
 - a) En Wattheures
 - b) En joules

Solution

Lampe : 220 V – 59,4 W

- 1 – Donnons la signification des inscriptions :
 - 220 V : tension nominale ou tension d'usage (tension sous laquelle la lampe fonctionne normalement)
 - 59,4 W : puissance nominale (puissance que cette lampe consomme lorsqu'elle fonctionne normalement)
- 2 – Déterminons l'intensité du courant I qui traverse la lampe.

On sait que : $P = UI \rightarrow \boxed{I = \frac{P}{U}}$ AN : I = 0,27 A

3 – Calculons l'énergie électrique consommée pendant 15min

a) En Wattheures

On sait que $\boxed{E = P \cdot t}$
 $t = 15\text{min} = 0,25\text{h}$

AN : $E = 59,4 \times 0,25$ Donc E = 14,85 Wh

b) En joules

$t = 15\text{min} = 900\text{s}$

AN : $E = 59,4 \times 900$ Donc E = 53,46 J

TAF : exercices : 1 ... 8 P 73 – 74

UNITE 5

L'ADAPTATEUR SECTEUR

Objectifs :

- Connaître les différentes parties d'un adaptateur secteur et leurs différentes fonctions

I – ACTIVITES

I.1 – Activité 1 : Observation d'un chargeur de téléphone portable

II – FONCTION D'UN ADAPTATEUR SECTEUR

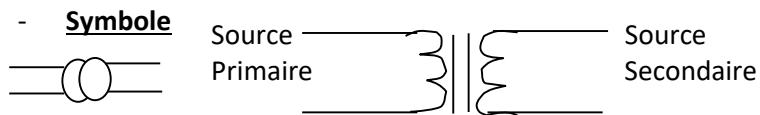
Un adaptateur secteur ou **chargeur** permet de transformer le courant alternatif de secteur en courant continu de très basse tension. La fiche signalétique d'un chargeur indique toujours la tension d'entrée **Input** et la tension de sortie **Output**

Exemple : On peut lire sur la fiche signalétique d'un adaptateur secteur : 230 V ~ 4,5 V ou 230 V AC ~ 4,5 V DC où AC : Alternative Current et DC : Direct Current

III – DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT D'UN ADAPTATEUR SECTEUR

Un adaptateur secteur comprend trois principales parties qui ont des fonctions bien précises : un transformateur ; un redresseur et un condensateur

III.1 – Le transformateur



Transformateur

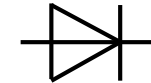
- **Fonction :** Le transformateur permet d'abaisser ou d'élever la

valeur efficace d'une tension alternative (il change les 220V de la tension du secteur en une tension plus basse 1,5V par exemple)

NB : Le transformateur ne fonctionne pas en courant continu

III.2 – Le redresseur

- **Symbole** Pont de Graetz ou Pont de diodes



- **Fonction :** Le redresseur transforme la tension sinusoïdale en une tension redressée (tension redressée dans le même sens)

III.3 – Le condensateur

- **Symbole :** Condensateur



- **Fonction :** Le condensateur transforme la tension redressée en tension continue : on dit qu'il lisse (filtre) la tension redressée

Conclusion : Un adaptateur est formé de trois principales parties :

- Un transformateur abaisseur de la tension alternative de secteur
- Un pont de Graetz redresseur de la tension abaissée
- Un condensateur lisseur de la tension redressée

TAF: exercices 1 ... 7 P79