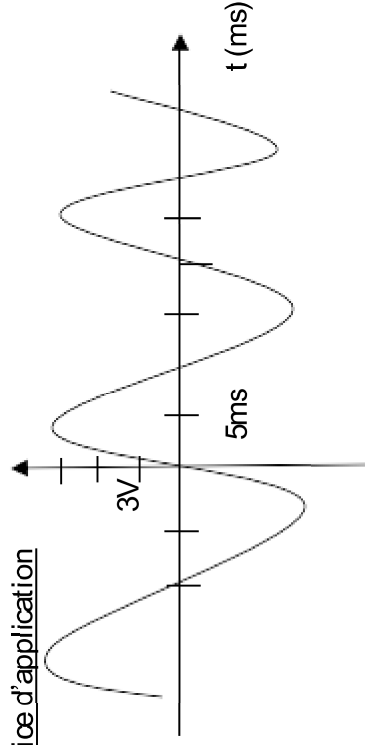


Exercice d'application



L'oscillogramme ci-dessus représente une tension alternative. Déterminer

- Le type de tension dont il est question.
- La période T et en déduire la fréquence F
- 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 : $T = n \cdot b$; 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 : $U_{max} = n \cdot s$; AN : $U_{max} = 3 \times 3$ $U_{max} = 9V$

Déduisons la valeur de la tension efficace U_{eff}

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

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

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

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

UNITE4 **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 : $E_{consommée} = NI - AI$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{E} : \text{Énergie électrique en kilowattheures (KWh)} \\ \text{NI} : \text{Nouvel Index} \\ \text{AI} : \text{Ancien Index} \end{array} \right.$

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

1Wh = 3600 J ; 1kwh = 10³ Wh

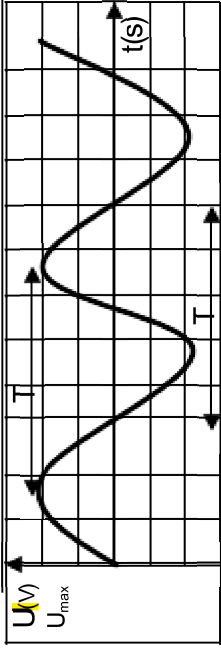
II.2 - Facturation éneo

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

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 :

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

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

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

$$T = n.b$$

$\begin{cases} \text{nombre de divisions sur l'axe des temps en divisions (div)} \\ \text{balayage horizontal en second division (s/div)} \\ \text{période en secondes (s)} \end{cases}$

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

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

$\begin{cases} \text{nombre de divisions sur l'axe des tensions en divisions (div)} \\ \text{sensibilité verticale en Volt division (V/div)} \\ \text{tension maximale en volts (V)} \end{cases}$

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 :

$$U_{\max} = \sqrt{2} \times U_{\text{eff}}$$

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

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

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

Tips : Montrer comment tirer les grandeurs physiques 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 :



- Les centrales hydroélectriques
- Les centrales thermiques

II.1 – Les centrales ou barrages hydroélectriques

Une centrale hydroélectrique convertit l'énergie potentielle d'une chute d'eau en énergie mécanique grâce à une turbine, puis en énergie électrique au moyen d'un alternateur. Exemples : les barrages hydroélectriques d'Edéa et de Songloulou sur la Sanaga, celle de Lagdo sur la Bénoué

II.2 – Les centrales thermiques

Une centrale thermique convertit l'énergie chimique ou nucléaire d'abord en énergie thermique puis en énergie électrique grâce à un alternateur. Exemples : les centrales thermiques d'oyom-Abang (yaoundé), de Logbaba (Douala) et de Bertoua. La centrale à fuel lourd de Limbé

II.3 – Autres méthodes de production de l'énergie électrique

- Les centrales éoliennes qui transforment l'énergie éolienne en énergie mécanique puis en énergie électrique au moyen d'un alternateur
- Les centrales solaires qui transforment l'énergie solaire en énergie électrique
- Les centrales géothermiques qui transforment l'énergie interne de la terre en énergie électrique.
- Les centrales à biomasses qui convertissent l'énergie chimique des déchets ménagers ou agricoles en énergie électrique.

III – PRODUCTION D'UN COURANT ALTERNATIF

III.1 – principe d'un alternateur

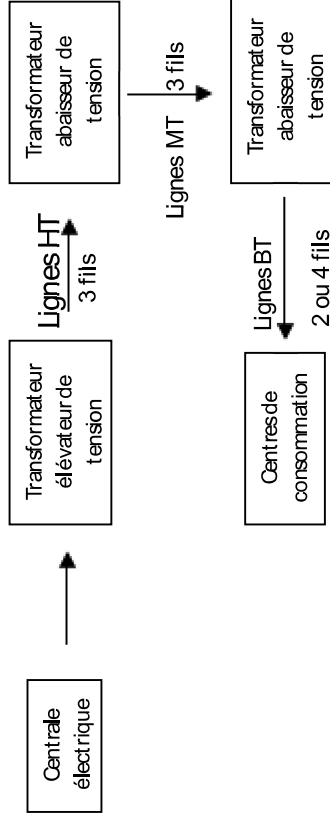
Un alternateur est générateur de courant alternatif. Il est constitué de deux principales parties :

- Une partie fixe appelée stator constituée des aimants et des balais
- Une partie mobile appelée rotor constituée de la bobine et le(s) collecteur(s)

NB : C'est la rotation du rotor devant le stator qui produit la tension alternative qui fournit donc le courant alternatif

IV – Réseaux de distribution de l'énergie électrique

Pour transporter l'énergie électrique des sites de production vers les centres de consommation, les compagnies d'électricité (éneo ...) utilisent les transformateurs et des lignes faites de câbles métalliques (Al ou Cu) soutenus par des piliers dont l'ensemble constitue le réseau de distribution selon le diagramme suivant :



Exercices à faire: 1 ... 5 P₆₀

UNITE3

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.