

Niveau : 4<sup>ème</sup>

Discipline :

PHYSIQUE-CHIMIE

CÔTE D'IVOIRE – ÉCOLE NUMÉRIQUE



THÈME : COURANTS ET TENSIONS ALTERNATIFS

TITRE DE LA LEÇON : TENSION ALTERNATIVE SINUSOÏDALE

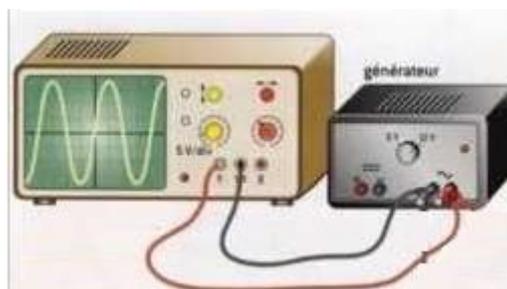
## I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Le conseil général de la région du GUEMON a offert au Laboratoire de Physique-Chimie du Lycée Moderne de FACOBLY un générateur de tension alternative, dont la fiche technique est introuvable. Pour élaborer une nouvelle fiche technique sous la direction de leur professeur de Physique-Chimie, les élèves de la classe de 4<sup>ème</sup> 3 décident de visualiser la tension alternative sinusoïdale de ce générateur, de définir et de déterminer les caractéristiques de cette tension alternative.

## II. CONTENU DE LA LEÇON

### I. Visualisation de la tension alternative sinusoïdale

#### 1. Expérience et observation



On observe une courbe qui montre une tension dont la valeur et le sens varient. Elle est régulière, ondulée, s'annule et change de sens au cours du temps.

#### 2. Conclusion

Certaines tensions délivrées par des générateurs électriques donnent lors de leur étude à l'oscilloscope une courbe ayant la forme d'une sinusoïde. Ce sont des **tensions alternatives sinusoïdales**.

### II. Définition des caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale

#### 1. Période

La **période** est la durée minimale nécessaire à la reproduction d'un phénomène à l'identique. Elle est notée **T** et s'exprime en seconde (s).

#### 2. Fréquence

La **fréquence** notée **N** est l'inverse de la période ou encore c'est le nombre de période par seconde. La fréquence s'exprime en **Hertz** de symbole **Hz**

### 3. Tension maximale

La **tension maximale** est la plus grande valeur atteinte par la courbe représentant la tension alternative. On la note **U<sub>max</sub>** et s'exprime en **volt(V)**.

### 4. Tension efficace

La **tension efficace** notée **U<sub>eff</sub>** est la tension mesurée avec le voltmètre. Elle s'exprime en volt (V).

### Activité d'application

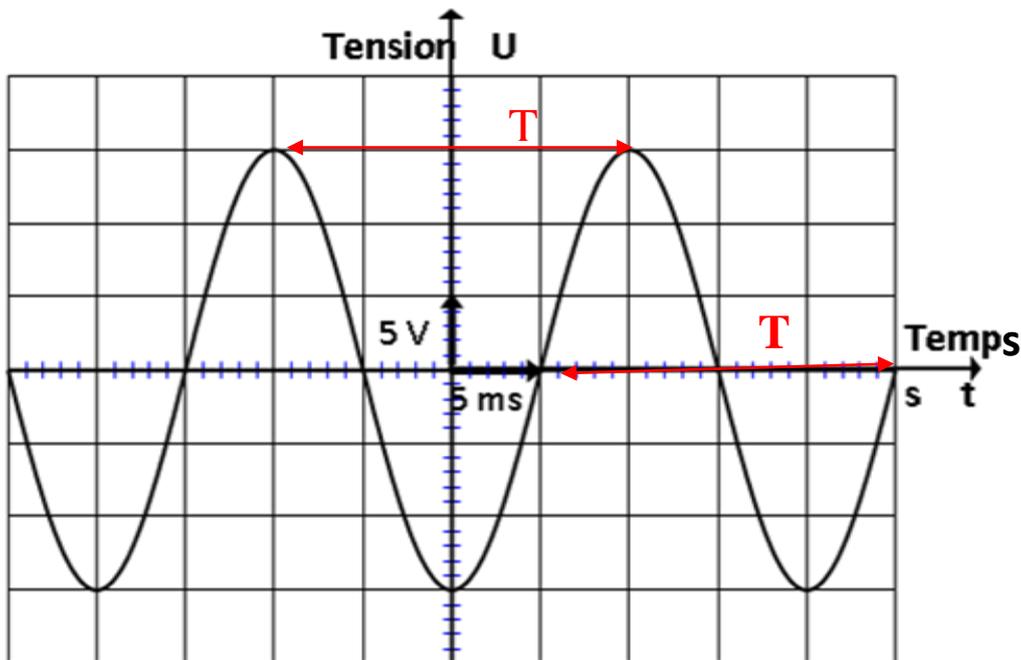
Complète le tableau ci-dessous :

<b>Période</b>		10ms		0,5ms
<b>Fréquence</b>	50000 Hz		4Hz	

### Corrigé

<b>Période</b>	<b>2 ms</b>	10ms	<b>250 ms</b>	0,5ms
<b>Fréquence</b>	50000 Hz	<b>100 Hz</b>	4Hz	<b>2000 Hz</b>

### III. Détermination des caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale



Chaque carré en pointillé correspond aux unités suivantes :

-en abscisse : 5 ms ;

-en ordonnée : 5 V

**-Tension maximale :**

On a 5V par division et la tension maximale fait 3 divisions. Donc  $U_m = 5V \times 3 = 15V$

**-Période :**

On a 5ms par division or la période fait 4 divisions sur le graphe. Donc :  $T = 5ms \times 4 = 20ms$ ;  $T = 0,02$  s.

**-Fréquence :**

On a :  $N = 1/T$  or  $T = 0,02s$  , Donc  $N = 1/0,02 = 50Hz$  ;  $N = 50Hz$ .

**IV. Relation entre  $U_{max}$  et  $U_{eff}$**

On remarque que  $\frac{U_{max}}{U_{eff}} = 1,41$ .

d'où :

$$U_{max} = 1,41 \times U_{eff} \text{ ou } U_{eff} = \frac{U_{max}}{1,41}$$

**SITUATION D'ÉVALUATION**

Au cours d'une séance de TP au Laboratoire de Physique-Chimie, FLAN élève en 4<sup>ème</sup> remarque l'inscription suivante sur un appareil  $N = 100Hz$ . Ensuite il mesure à l'aide d'un voltmètre une tension de 200V. Il te demande de l'aider à déterminer les caractéristiques de cet appareil.

- 1- Donne la nature de cette tension.
- 2- Identifie l'inscription  $N = 100Hz$
- 3- Détermine
  - 3.1- la tension maximale.
  - 3.2- la période T

**Corrigé**

**III. EXERCICES**

**Exercice 1**

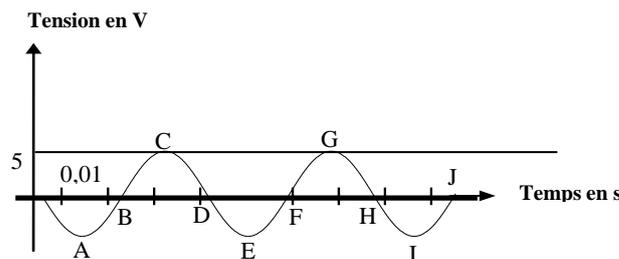
Cite les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale

**Corrigé**

Les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale sont : la période, la fréquence, la tension maximale et la tension efficace.

**Exercice 2**

Le professeur branche les bornes de l'oscilloscope aux bornes d'une source de tension alternative. On observe la courbe suivante:



- 1) Cite les points qui correspondent à la tension maximale.

- 2) Donne la valeur de cette tension.

### Corrigé

1. C et G
2. La valeur de la tension maximale est 5 V.

### Exercice 3

Complète le texte avec les mots et groupes de mots suivant : la fréquence, 1,41 ,durée ,tension, alternance, hertz , T, négative, s, maximale ,  $U_{\text{eff}}$ ,

La période est la ..... nécessaire pour reproduire une ..... positive et une alternance ..... Elle est aussi l'inverse de la ..... ; qui se note N et s'exprime en ..... de symbole Hz. La période se note ..... et s'exprime en seconde de symbole .....

La relation entre la tension ..... noté  $U_{\text{max}}$  et la ..... efficace noté ..... est  $U_{\text{max}}/ U_{\text{eff}}$ .....

### Corrigé

La période est la **durée** nécessaire pour reproduire une **alternance** positive et une alternance **négative**

Elle est aussi l'inverse de la **fréquence**; qui se note N et s'exprime en **hertz** de symbole Hz. La période se note **T** et s'exprime en seconde de symbole **s**

La relation entre la tension **maximale** noté  $U_{\text{max}}$  et la **efficace** efficace noté  $U_{\text{eff}}$  est  $U_{\text{max}}/ U_{\text{eff}} = 1,41$ .

### Exercice 4

Au cours d'une séance d'exercices, votre professeur vous propose la courbe ci-dessous traduisant la variation au cours du temps de la tension aux bornes d'un générateur de laboratoire. Il demande à ton groupe de déterminer la valeur de la tension efficace à partir de la courbe.

Tu es désigné(e) par ton groupe pour résoudre ce problème.

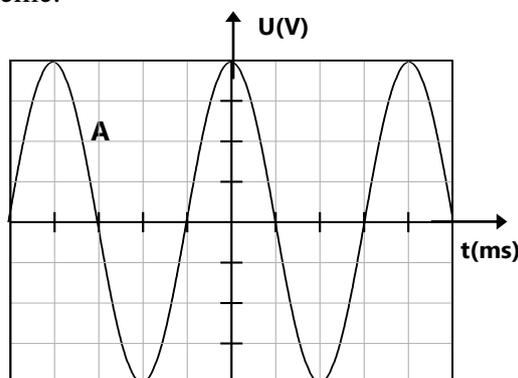
**Données :**

**Les échelles :**

**Verticalement : 1 division  $\rightarrow$  78 V.**

**Horizontalement : 1 division  $\rightarrow$  5 ms.**

1. Précise la nature de cette tension.
2. Cite les caractéristiques de cette tension.
3. Calcule la valeur de la tension au point A.
4. Détermine :
  - 4.1. La période de cette tension ;
  - 4.2. Sa fréquence ;
  - 4.3. La tension maximale ;
  - 4.4. La tension efficace.



### Corrigé

- 1 . La tension alternative sinusoïdale
- 2 . Les caractéristiques sont : la période ;la fréquence ,la tension maximale , la tension efficace
3. la valeur de la tension au point A est :

$$U_{\text{maxA}} \text{ fait } 2 \text{ div}$$

$$D'où U_{\text{maxA}} = 5 \times 2 = 10 \text{ V}$$

- 4.1. La période :

$$T = 5 \times 4 = 20 \text{ ms}$$

4.2. La fréquence :

$$N=1 / T$$

$$N= 1/ 0,02 = 50 \text{ Hz}$$

4.3.La tension maximale :

$$U_{\max} = 5 \times 4 = 20 \text{ V}$$

4.4 La tension efficace

$$U_{\text{eff}} = U_{\max}/1,41$$

$$U_{\text{eff}} = 20 / 1,41$$

$$U_{\text{eff}} = 14,18 \text{ V}$$

### Exercice 5

En vue de tester vos connaissances sur les tensions alternatives sinusoïdales, votre professeur de Physique-Chimie vous donne les informations suivantes : la tension délivrée par la CIE dans les maisons a pour valeur efficace  $U=220\text{V}$  et pour fréquence  $50\text{Hz}$ .

Ton voisin surpris par cette information te demande de l'aider à calculer sa tension maximale.

1. Définis :

1.1. une tension alternative sinusoïdale ;

1.2. la fréquence.

2. Détermine :

2.1 la période de cette tension.

2.2 la valeur maximale de la tension délivrée par la CIE.

### Corrigé

1.

1.1. une tension alternative sinusoïdale est une tension qui est tantôt positive tantôt négative et qui a la forme d'une sinusoïde

2. la fréquence est l'inverse de la période

2.1. la période  $T = 1/N = 1 / 50 = 0,02\text{s}$

2.2. la valeur maximale est  $U_{\max} = 220 \text{ V} \times 1,41 = 310 \text{ V}$ .

## IV. DOCUMENTATION

### Visualisation d'une tension alternative sinusoïdale à l'oscilloscope

