

المديرية الإقليمية أكادير إدوتنان
الثانوية الإعدادية عبد العالي بن
شقرون

Le courant électrique alternatif sinusoidal

إعداد جماعي: فريق أساتذة الفيزياء والكيمياء بالثانوية الإعدادية عبد العالي بن شقرون

Présenté par le professeur Moulay Sliman El Hadik

Niveau 2^{ème} année lycée collégial

2019-2020

Situation problème:

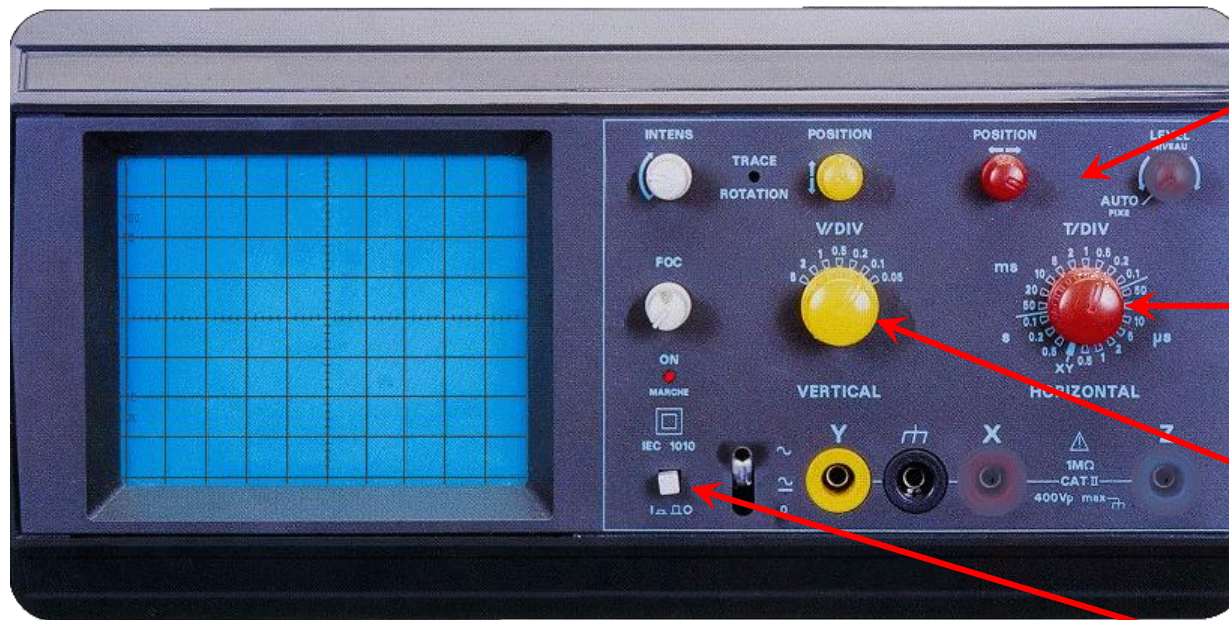
Aux laboratoires des sciences physiques, existe deux types de sources de tension :

- *Sources portant des signes (+) et (-) comme la pile...*
- *Sources portant le symbole (\sim) comme le GBF...*

Quelle est la différence entre les tensions délivrées par ces deux types de générateurs ?

Activité 1 :

□ Présentation de l'oscilloscope :



Réglage de la position

Réglage de la sensibilité horizontale

Réglage de la sensibilité verticale

Bouton marche/arrêt

- ❑ *L'oscilloscope est un appareil qui permet de mesurer et de visualiser, sur un écran quadrillé, les valeurs prises par une tension (axe des ordonnées) au cours du temps (axe des abscisses).*
- ❑ *Chaque grand carreau de l'écran s'appelle une division (notée div).*
- ❑ *La trace obtenue sur l'écran est appelée oscillogramme.*
- ❑ *L'échelle de l'axe horizontal représentant le temps est appelée sensibilité horizontale (notée S_h) ou vitesse de balayage. Elle est donnée en s/div ou en ms/div.*
- ❑ *L'échelle de l'axe vertical représentant la tension est appelée sensibilité verticale (notée S_v). Elle est donnée en v/div ou en mv/div.*
- ❑ *On relie la borne positive d'une pile à la borne d'entrée de l'oscilloscope, et la borne négative de la pile à la masse de l'oscilloscope (figure 1).*
- ❑ *On relie les bornes d'un générateur de tension alternative à celle d'un oscilloscope (figure 2).*

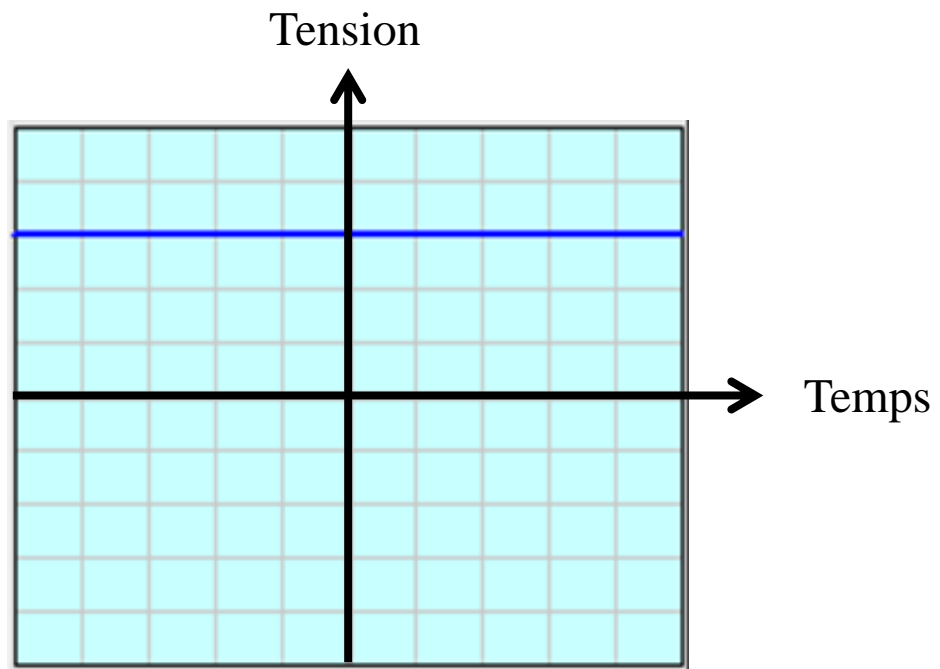


Figure 1

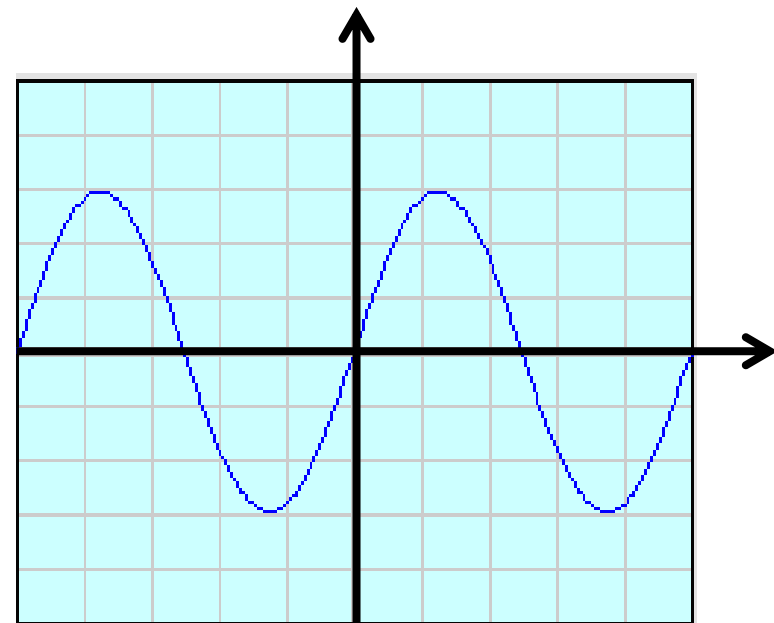


Figure 2

Questions:

- 1) Compare les courbes obtenues. Conclue ?*
- 2) Qu'observes-tu lorsqu'on inverse le branchement de la pile ?*
- 3) Détermine la nature du courant électrique dans chaque cas ?*

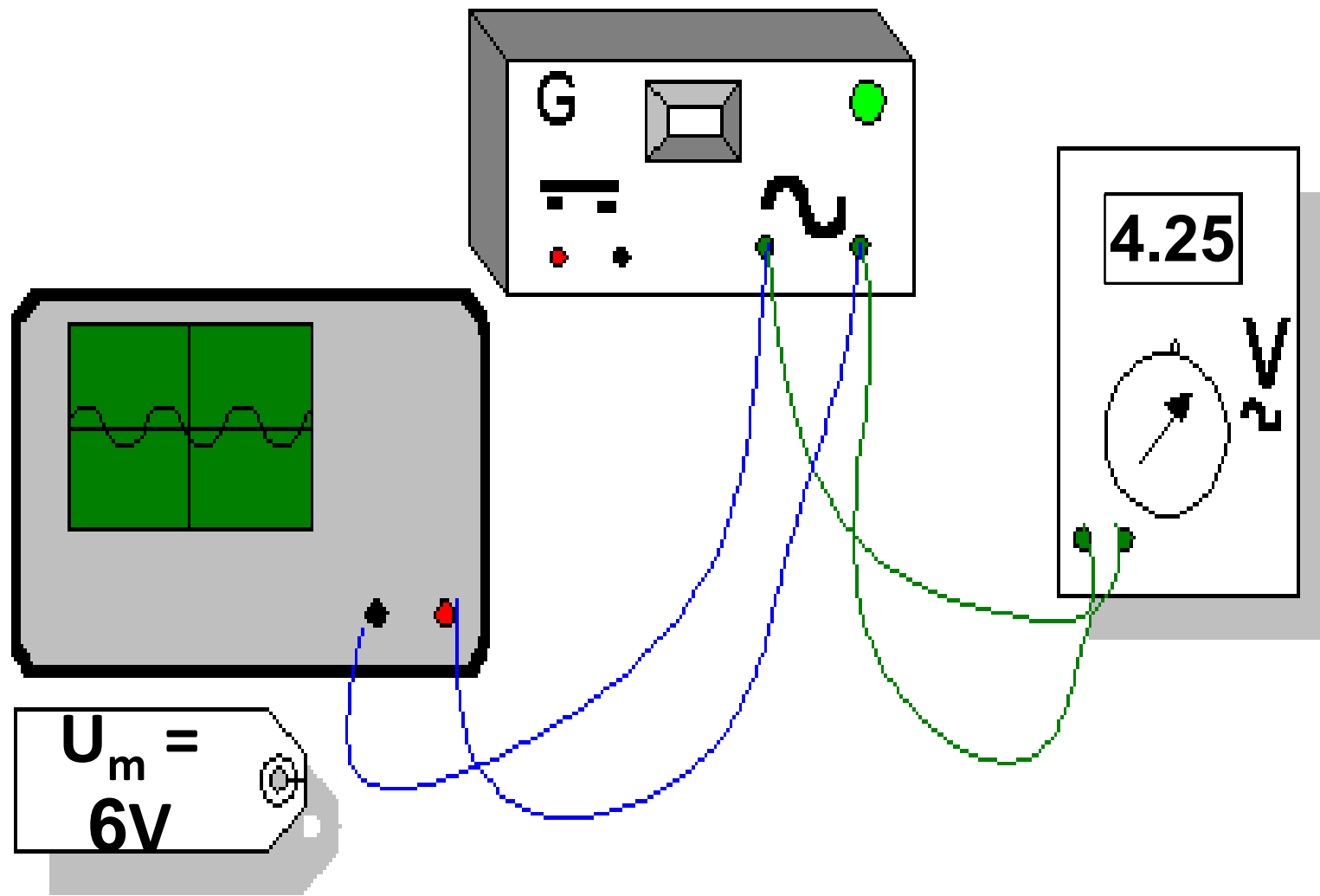
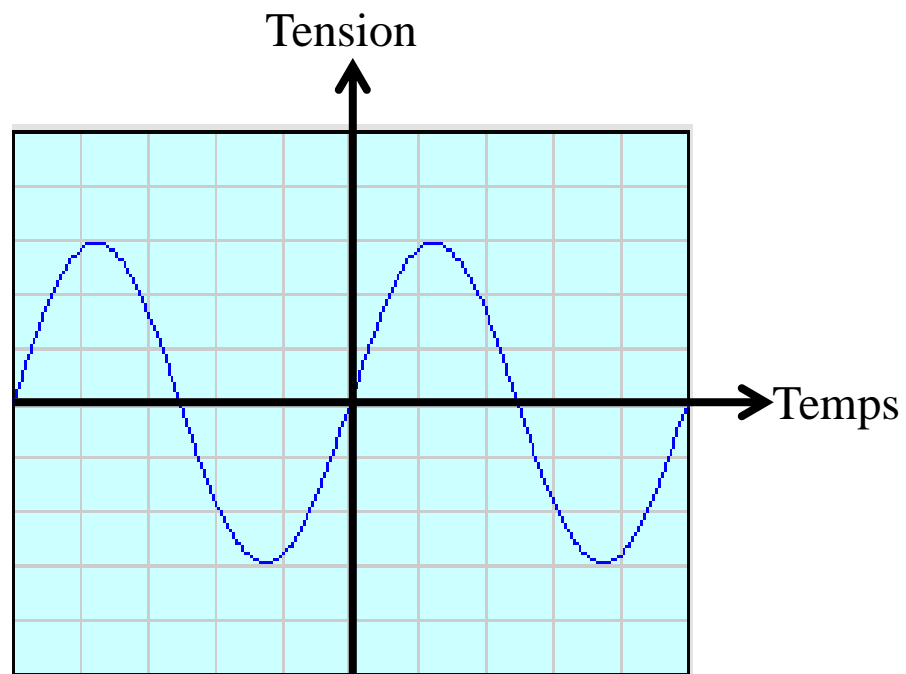
Bilan de l'activité 1 : le courant continu et le courant alternatif.

- Pour la pile on obtient un trait horizontal parallèle à l'axe du temps.***
- Pour le générateur de tension alternative on obtient des ondulations alternées.***
- La tension continue (de symbole =) a une valeur qui ne varie pas au cours du temps.***
- La tension alternative (de symbole ~) change de valeur au cours du temps et engendre un courant alternatif qui change de sens alternativement.***

Activité 2 :

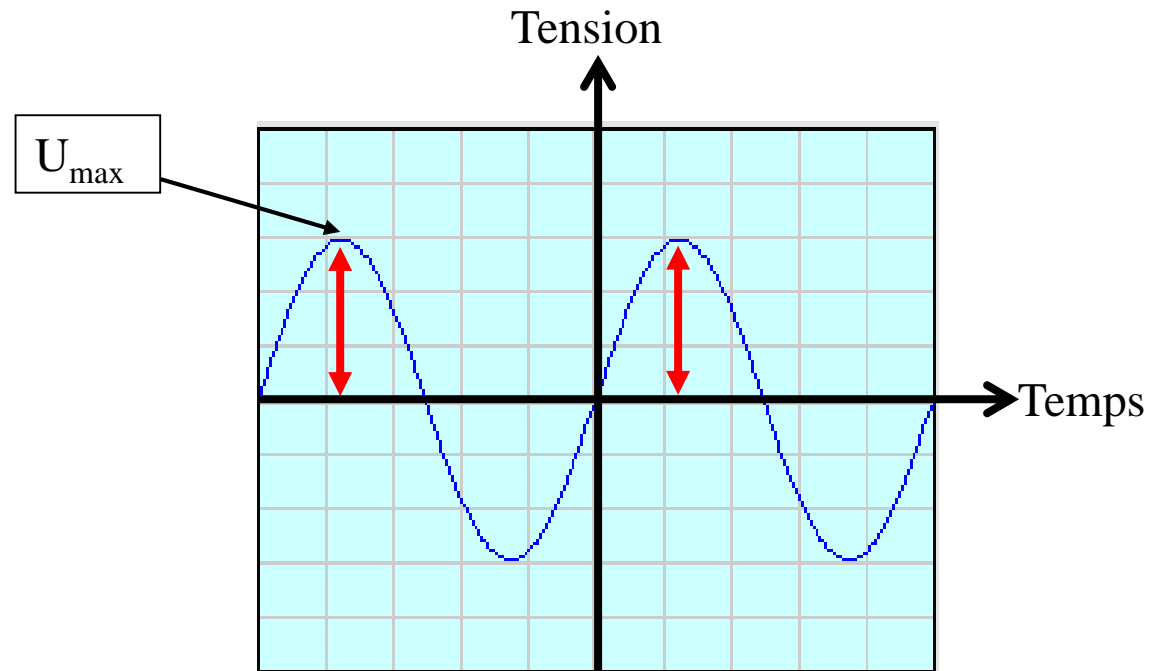
On relie les bornes d'un générateur de tension alternative à celles d'un oscilloscope, puis à celles d'un voltmètre.

En réglant la sensibilité verticale à $S_v=2V/div$ et la sensibilité horizontale à $S_h=2ms/div$.

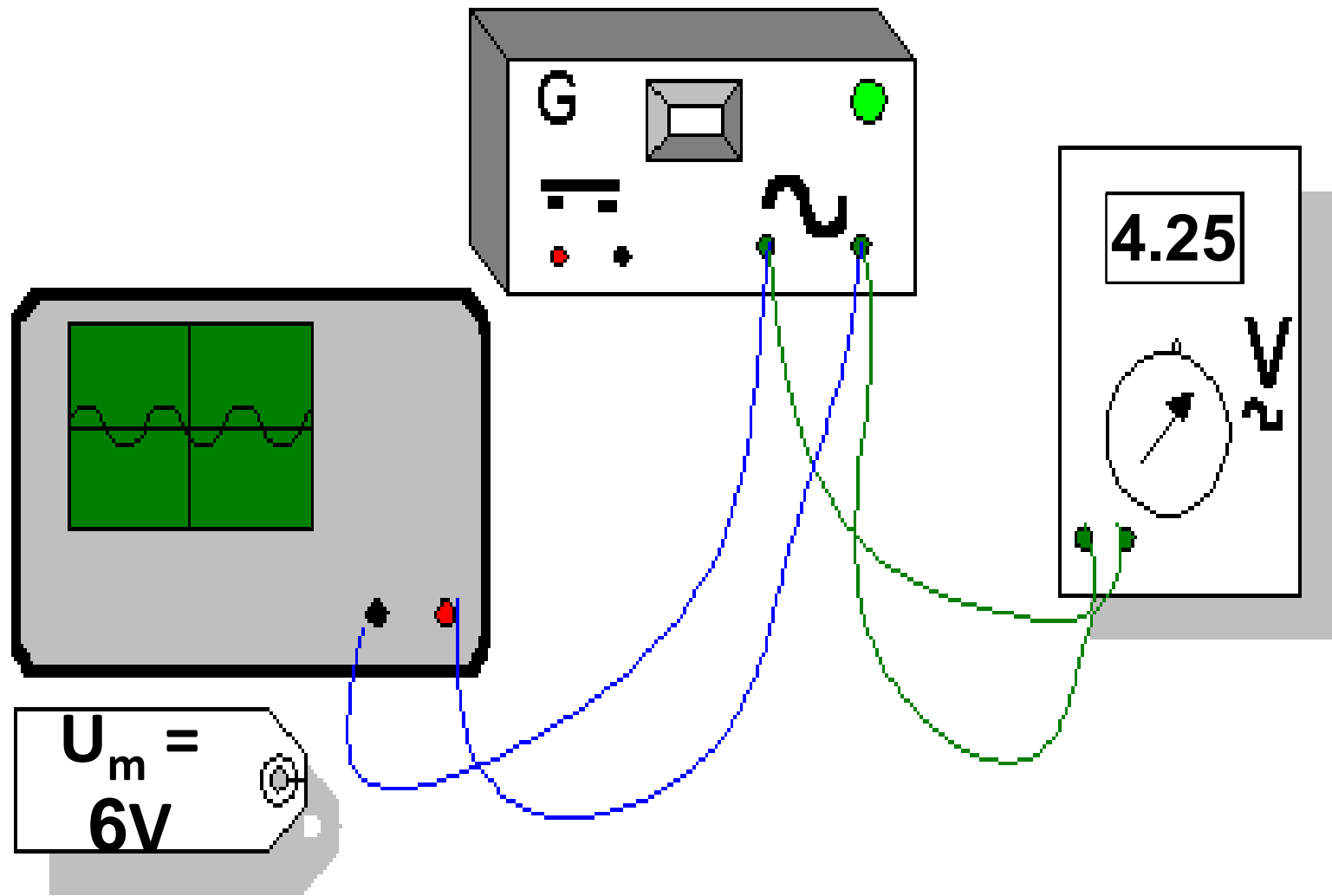
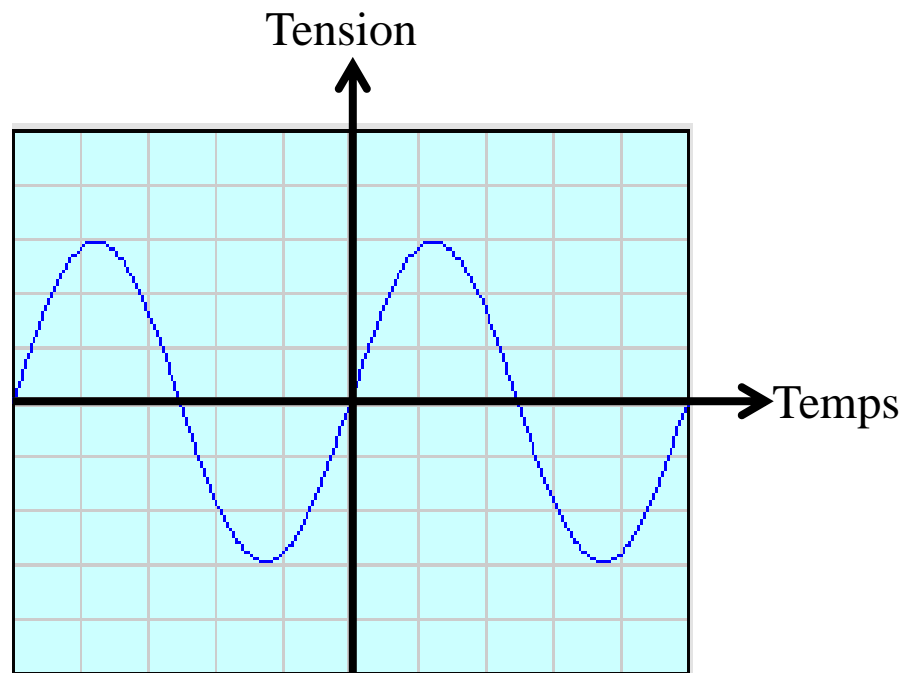


Questions:

- 1) Calcule la valeur maximale U_{max}*
- 2) Compare cette valeur à celle mesurée par le voltmètre (U_{eff}).*
- 3) Calcule le rapport $\frac{U_{max}}{U_{eff}}$.*
- 4) Calcule la durée du temps (T) au bout duquel la tension reprend la même valeur dans le même sens.*
- 5) Calcule le nombre de périodes en une seconde (fréquence)*



Exemple : $U_{max} = Y_m \times S_v = 3div \times 2V/div = 6V$

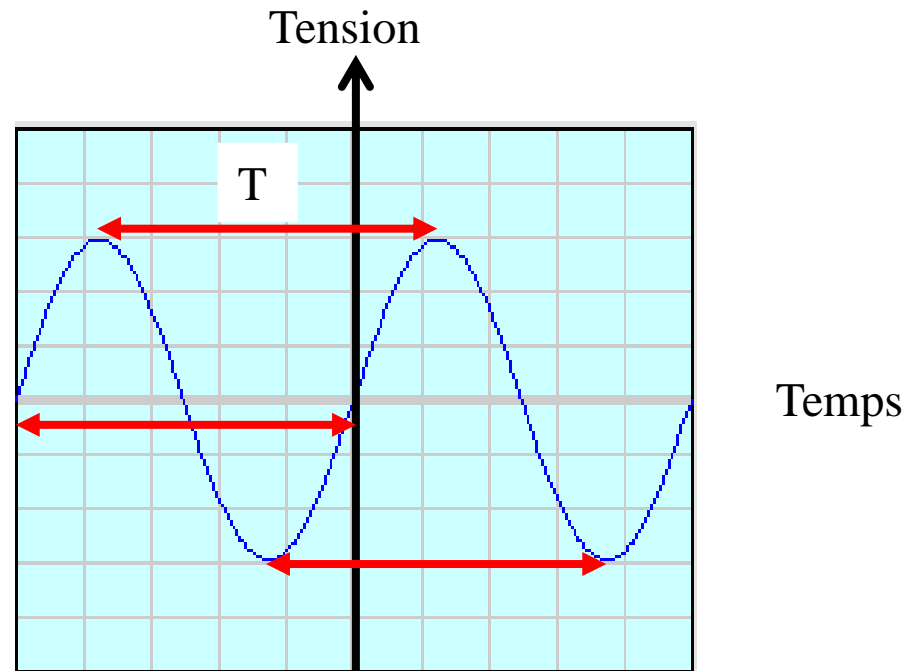


□ *La valeur efficace de la tension alternative :*

➤ *Dans l'expérience précédente : $U_{eff} = 4.25V$*

➤ *Pour une tension sinusoïdale, U_{max} et U_{eff} sont liées par la relation :*

$$\frac{U_{max}}{U_{eff}} = \frac{6}{4.25} = 1.41 \text{ c.à.d } U_{eff} = \frac{U_{max}}{1.41}$$



Exemple : $T = X \times S_h = 5div \times 2ms/div = 10ms$

□ *La fréquence de la tension alternative :*

Dans l'expérience précédente :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.01s} = 100Hz$$

Bilan de l'activité 2 : les caractéristiques d'une tension électrique alternative sinusoïdale.

□ ***La valeur maximale de la tension alternative est la plus grande valeur prise par la tension au cours du temps. Elle s'exprime en volt et se note U_{max} .***

➤ ***Pour connaître la tension maximale. On mesure sur l'écran la déviation verticale Y_m que l'on multiplie par la valeur de la sensibilité verticale S_v :***

$$U_{max} = Y_m \times S_v$$

Exemple : on calcule la valeur maximale U_{max} de la tension visualisée sur l'écran de l'oscilloscope dans l'expérience précédente :

$$U_{max} = Y_m \times S_v = 3div \times 2V/div = 6V$$

□ *La valeur efficace de la tension alternative :*

➤ *La valeur de la tension obtenue par le voltmètre en mode alternatif est appelée la valeur efficace de la tension. Elle se note*

$$U_{eff}$$

➤ *Dans l'expérience précédente : $U_{eff} = 4.25V$*

➤ *Pour une tension sinusoïdale, U_{max} et U_{eff} sont liées par la relation :*

$$\frac{U_{max}}{U_{eff}} = \frac{6}{4.25} = 1.41 \text{ c.à.d } U_{eff} = \frac{U_{max}}{1.41}$$

Remarque : les valeurs des tensions indiquées sur les appareils par les constructeurs sont des tensions efficaces.

□ *La période la tension alternative :*

- *La période notée T, d'une tension alternative est le plus petit intervalle de temps au bout duquel la tension reprend la même valeur en variant dans le même sens.*
- *La tension sinusoïdale est une tension alternative périodique.*
- *Pour connaître la période T, on mesure sur l'écran la déviation horizontale X d'un motif que l'on multiplie par la valeur de la sensibilité horizontale Sh :*

$$T = X \times S_h$$

Exemple : on calcule la période T de la tension visualisée sur l'écran de l'oscilloscope dans l'expérience précédente

$$T = X \times S_h = 5 \text{div} \times 2 \text{ms/div} = 10 \text{ms}$$

□ *La fréquence de la tension alternative :*

- *La fréquence est le nombre de périodes en une seconde. Elle s'exprime en Hertz (noté Hz) et se note f .*
- *La tension sinusoïdale est une tension alternative périodique.*

La fréquence et la période d'une tension périodique sont liées par la relation :

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

(T en seconde (s) et f en hertz (Hz))

Dans l'expérience précédente :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.01s} = 100Hz$$

Bilan d'apprentissage

La tension électrique alternative sinusoïdale change de valeur au cours du temps, est caractérisée par :

- ❖ La valeur maximale de la tension U_{max}*
- ❖ La valeur efficace de la tension U_{eff}*
- ❖ La période T*
- ❖ La fréquence f*

Situation problème:

Aux laboratoires des sciences physiques, existe deux types de sources de tension :

- *Sources portant des signes (+) et (-) comme la pile...*
- *Sources portant le symbole (\sim) comme le GBF...*

Quelle est la différence entre les tensions délivrées par ces deux types de générateurs ?