

Chapitre 3-Prof : oscilloscope et tension alternative

Matériel :

- Un générateur de tension 6-12V
- Un oscilloscope

I Observation de la tension alternative délivrée par un GTBF :

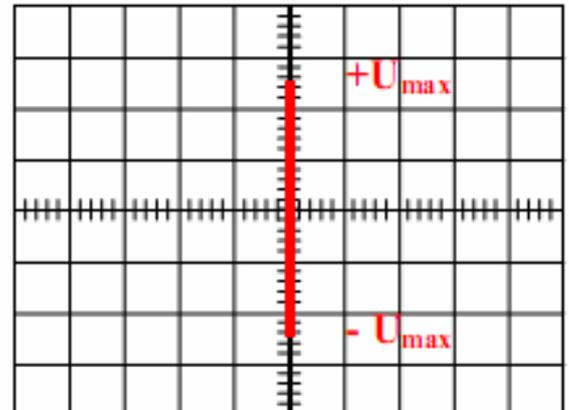
Manipulation collective

1) Sans balayage :

- a. Vérifiez que la touche XY est enfoncée.
- b. Réglez le spot au centre de l'écran.
- c. Branchez le GTBF à l'oscilloscope.
- d. Observez puis décrivez le mouvement du spot par rapport au centre de l'écran :
Le spot se déplace verticalement de part et d'autre du centre de l'écran.
- e. Sur quel axe se déplace le spot ? En quelles unités est gradué cet axe ?
Il se déplace sur l'axe vertical gradué en volts.
- f. Quelle remarque pouvez-vous faire sur les valeurs prises par la tension ?
Elles sont alternativement positives et négatives et varient de -12 V à +12 V
- g. Tournez le bouton de fréquence progressivement tout en observant l'écran. Qu'observez-vous ?

Le spot va de plus en plus vite.

- h. Dessinez ce que vous observez lorsque le bouton est réglé sur la valeur maximum.
- i. Repérez en couleur sur l'oscillogramme l'origine de l'axe et les valeurs extrêmes de la tension.



- j. Notez le réglage de la sensibilité verticale :
2V/div
- k. Calculez les valeurs extrêmes de la tensions :

$$U_{\max} = 2,5 \text{ div} \times 2 \text{ V/div} = 5 \text{ V}$$

$$U_{\min} = -2,5 \text{ div} \times 2 \text{ V/div} = -5 \text{ V}$$

2) Avec balayage :

- a. Appuyez sur la touche XY pour qu'elle ne soit plus enfoncée. Augmentez progressivement le balayage pour que la courbe prenne tout l'écran.

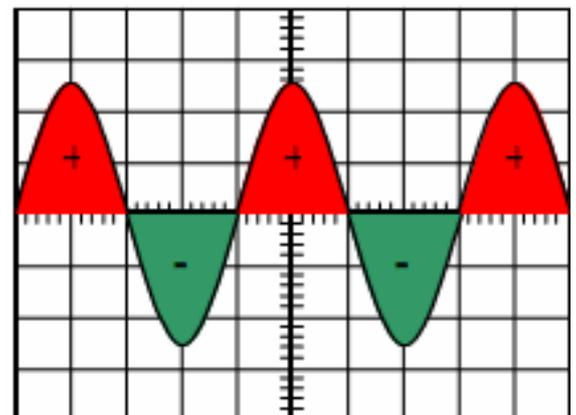
- b. Comment s'appelle la courbe observée ?

Une sinusoïde

- c. Dessinez cette courbe ci-contre.

- d. Est-ce une tension alternative ? Justifiez.

C'est une tension alternative car la courbe est constituée d'alternances positives puis négatives.





II Etude de la tension alternative délivrée par un générateur 6-12V :

1) Réglages :

- Allumez l'oscilloscope.
- Réglez le balayage à 50ms/div et la sensibilité verticale à 5V/div.
- Réglez le générateur 6-12V sur une tension alternative de 12V.
- En portant une attention particulière aux bornes utilisées, reliez l'oscilloscope et le générateur.

2) Manipulation :

- Dessinez ci-contre l'oscillogramme obtenu, puis comparez le avec le dernier oscillogramme du paragraphe précédent.

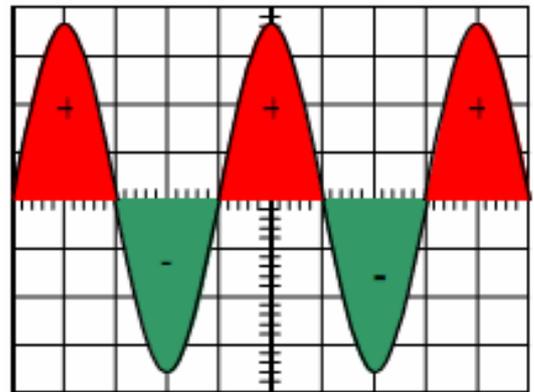
Il s'agit également d'une sinusoïde, les deux courbes ont la même allure.

- Calculez la période de la tension, ainsi que ces valeurs minimales et maximales. Détaillez les calculs :

$$U_{\max} = 3,6 \text{ div} \times 5 \text{ V/div} = 18 \text{ V}$$

$$U_{\min} = -3,6 \text{ div} \times 5 \text{ V/div} = -18 \text{ V}$$

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



III Une nouvelle notion : la fréquence :

1) Définition : Cours dicté par le professeur

Il existe une 3^{ème} grandeur (en plus de la période et des valeurs extrémales) qui permet de caractériser une tension périodique : la fréquence :

Celle-ci correspond au nombre de motifs élémentaires qui se répètent en 1 seconde dans la courbe.

Elle s'exprime en hertz, de symbole Hz et se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$f = \frac{1}{T} \quad \left\{ \begin{array}{l} f : \text{fréquence de la tension en Hertz (Hz)} \\ T : \text{période de la tension en seconde (s)} \end{array} \right.$$

2) Manipulation :

- Calculez la fréquence f de cette tension.
 $f = 1/20 \text{ ms} = 1 / 0,02 \text{ s} = 50 \text{ Hz.}$
- Déduisez-en le nombre de motifs élémentaires qui se répètent en une seconde dans la courbe.
50 Hz correspond à 50 motifs élémentaires par seconde.
- Faites de même avec la courbe précédente (I.2). Comparer les deux fréquences.
Même calcul avec la fréquence choisie sur le GTBF.



IV Utilisation d'un multimètre pour mesurer une tension alternative :

a. Débranchez l'oscilloscope et reliez les bornes du générateur à un multimètre réglé en voltmètre (choisissez les bornes correctement) et en AC (calibre 20 V).

b. Faites la mesure. Que constatez-vous ?

La tension mesurée est voisine de 12 V : elle correspond à l'indication portée sur le générateur.

A retenir :

La valeur de la tension alternative obtenue sur un voltmètre en position AC s'appelle la valeur efficace et est notée U_{eff} .

Cette valeur correspond à la valeur de la tension continue qui produirait le même éclairage d'une lampe.

c. Complétez le tableau suivant :

G	U_{max} (mesuré à l'oscillo)	U_{eff} (mesuré au voltmètre)	$\frac{U_{max}}{U_{eff}}$
6 V ~	8.5	6.02	1.4
12 V ~	18	12	1.4
Tension du secteur	325	230	1.4

Les grandeurs U_{max} et U_{eff} sont **proportionnelles**.

d. Quelle formule peut-on écrire pour lier ces deux grandeurs ?

$$U_{max} = \sqrt{2} \times U_{eff} = 1.4 \times U_{eff}$$

Possibilité de montrer cette relation de proportionnalité avec la courbe $U_{max}=f(U_{eff})$ qui donne une droite de coefficient directeur 1.4 (Voir fichier Excel + simulateur oscillo)

Conclusion : A retenir :

- Une tension alternative est caractérisée par 2 grandeurs que l'on peut déterminer avec un oscilloscope :
 - ✓ la tension maximale : U_{max} en volts
 - ✓ la période T en secondes
- Deux autres grandeurs importantes qui dépendent des deux précédentes peuvent être mesurées ou bien calculées :
 - ✓ la fréquence f en Hz
 - ✓ la tension efficace : U_{eff} en volts qui se mesure avec un voltmètre en position AC

Recherche des caractéristiques de la tension du secteur, « petit texte » à écrire sur le cahier de cours

Exercices n°2, 5, 6, 11, 14, 15 et 17 p146 à 149