

La Tension du secteur

13 Comparer deux tensions

a. Les deux tensions ont la même période puisque, sur l'écran, les deux motifs élémentaires sont de même longueur: $X = 4$ divisions.

b. Pour la courbe rouge: $U_{\max} = S_V \times Y$
 $= 5 \times 2 = 10 \text{ V.}$

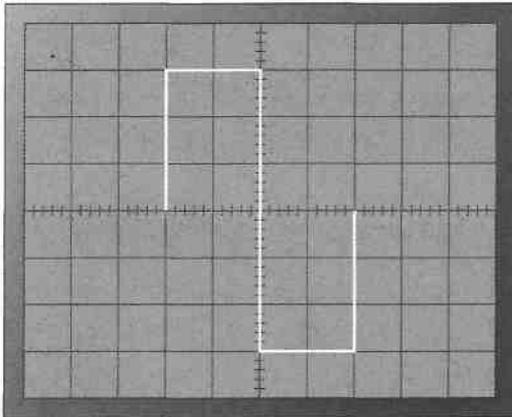
Pour la courbe bleue: $U_{\max} = S_V \times Y$
 $= 5 \times 0,5 = 2,5 \text{ V.}$

c. Quand la tension entre les bornes du GBF est maximale, celle de la résistance l'est aussi.

d. Les deux courbes sont « en phase » car elles atteignent leur maximum au même instant tout en ayant la même période.

14 Analyser une tension « créneau »

a.



b. Cette tension est alternative puisque sur un motif, la tension prend tour à tour des valeurs positives et des valeurs négatives opposées.

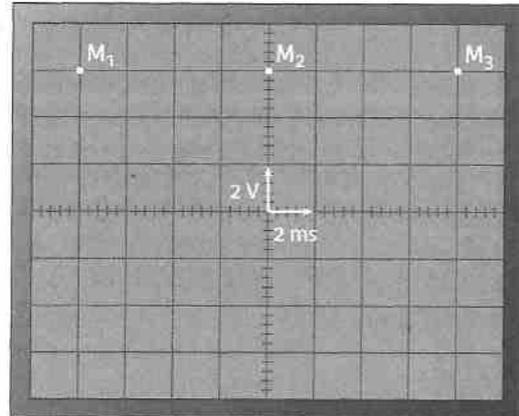
c. Le motif élémentaire occupe 4 divisions: $X = 4 \text{ DIV.}$
Le balayage: $B = 10 \text{ ms/DIV.}$

Calculons la période: $T = B \times X$
 $= 10 \times 4 = 40 \text{ ms.}$

d. Durant une « demi » période, la valeur de la tension ne varie pas (la courbe est horizontale).

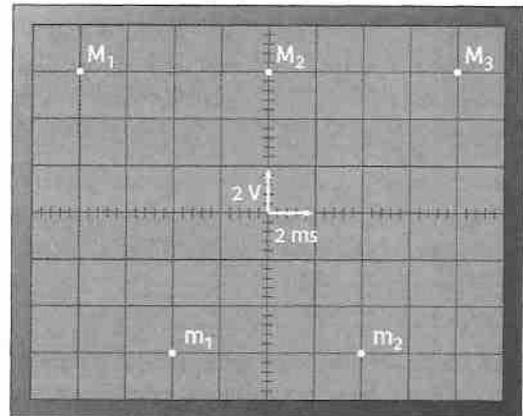
15 Pour aller plus loin

a.

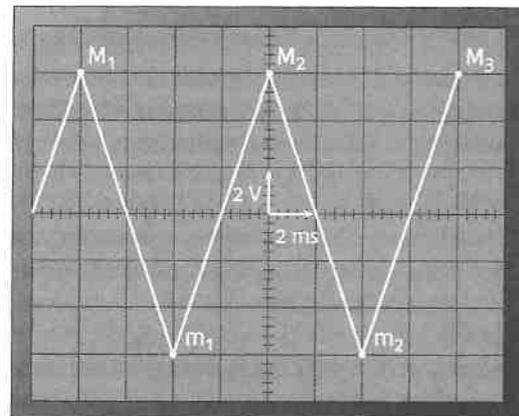


b. La valeur minimale de cette tension est -6 V.

c.



d.



J'utilise mes connaissances

SOCLE L'exercice 10 fait uniquement appel aux connaissances et capacités du socle commun.

7 Construire un raisonnement

J'observe que la déviation maximale du spot Y est de 3 divisions : $Y = 3 \text{ DIV}$.

Je sais calculer la valeur maximale d'une tension variable : $U_{\max} = S_V \times Y$ et je sais que la sensibilité verticale S_V vaut ici 2 V/DIV.

J'en conclus que $U_{\max} = 2 \times 3 = 6 \text{ V}$.

8 Savoir ajuster la sensibilité verticale

a. S_V est la sensibilité verticale de l'oscilloscope.

$S_V = 5 \text{ V/DIV}$ signifie qu'une division sur l'axe vertical vaut 5 V.

b. Hauteur maximale atteinte par le spot : $Y = 0,5 \text{ DIV}$.

$$U_{\max} = S_V \times Y$$

$$U_{\max} = 5 \times 0,5 = 2,5$$

$$U_{\max} = 2,5 \text{ V.}$$

$$c. Y = U_{\max} / S_V$$

- si $S_V = 2 \text{ V/DIV}$ alors $Y = 2,5 / 2 = 1,25 \text{ DIV}$.

- si $S_V = 1 \text{ V/DIV}$ alors $Y = 2,5 / 1 = 2,5 \text{ DIV}$.

- si $S_V = 0,5 \text{ V/DIV}$ alors $Y = 2,5 / 0,5 = 5 \text{ DIV}$.

Le troisième réglage n'est pas possible : l'écran ne comptant que 4 divisions, le spot « sort » de l'écran.

Les deux autres réglages sont envisageables. La mesure est plus précise quand la hauteur du spot au-dessus de l'axe horizontal est plus importante ; c'est-à-dire pour $S_V = 1 \text{ V/DIV}$.

9 Étudier la tension d'une génératrice de démonstration

a. La tension est alternative puisque chaque moitié du motif est le symétrique de l'autre moitié par rapport à l'axe horizontal.

b. Calcul de la valeur maximale U_{\max} :

$$S_V = 2 \text{ V/DIV et } Y_{\max} = 2,4 \text{ DIV.}$$

$$U_{\max} = S_V \times Y_{\max} = 2 \times 2,4 = 4,8 \text{ V.}$$

Calcul de la période T :

$$B = 5 \text{ ms/DIV et } X = 4 \text{ DIV.}$$

$$T = B \times X = 5 \times 4.$$

$$T = 20 \text{ ms ou } 20 \times 10^{-3} \text{ s ou } 2 \times 10^{-2} \text{ s.}$$

Calcul de la fréquence f :

$$f = 1/T = 1/(2 \times 10^{-2}) = 100/2 \text{ donc } f = 50 \text{ Hz.}$$

10 Comparer des fréquences

a. On appelle fréquence d'une tension alternative le nombre de périodes par seconde.

b. Sur la figure 1, le motif élémentaire occupe 4 divisions.

Sur la figure 2, le motif élémentaire occupe 6 divisions.

Sur la figure 3, le motif élémentaire occupe 2 divisions.

Sur la figure 4, le motif élémentaire occupe environ 3 divisions.

La fréquence augmente quand la période diminue. Le classement des tensions par ordre de fréquence croissante est donc le suivant : fig. 2, fig. 1, fig. 4 et fig. 3.

11 Retrouver la vitesse de balayage

a. Calcul de la période T :

$$T = 1/f = 1/200 = 0,005.$$

$$T = 0,005 \text{ s ou } 5 \text{ ms.}$$

b. Longueur X d'un motif élémentaire : $X = 5 \text{ DIV}$.

c. La vitesse de balayage $B = T/X$

$$B = 5/5 = 1 \text{ ms.}$$

d. Si $B = 2 \text{ ms/DIV}$ alors $X = T/B = 5/2 = 2,5 \text{ DIV}$.

Le motif élémentaire occupera 2,5 divisions. L'écran comptant 10 divisions, on pourra voir 4 motifs entiers ($10 / 2,5 = 4$).

J'approfondis mes connaissances

12 Étudier le principe de la vidéo

a. Si l'on prend 25 photos par seconde, la fréquence est donc 25 Hertz.

b. L'intervalle de temps entre deux images est de 1/25 seconde.

c. Lorsqu'on regarde un film, nos yeux « reçoivent », venant de l'écran, 25 images en une seconde, ces images se forment sur la rétine et « perdurent » 0,1 s (c'est le phénomène de persistance rétinienne).

Calculons le nombre d'images qui arrive sur la rétine en 0,1s, en appliquant la proportionnalité.

J'approfondis mes connaissances

12 Étudier le principe de la vidéo

a. Si l'on prend 25 photos par seconde, la fréquence est donc 25 Hertz.

b. L'intervalle de temps entre deux images est de 1/25 seconde.

c. Lorsqu'on regarde un film, nos yeux « reçoivent », venant de l'écran, 25 images en une seconde, ces images se forment sur la rétine et « perdurent » 0,1 s (c'est le phénomène de persistance rétinienne).

Calculons le nombre d'images qui arrive sur la rétine en 0,1s, en appliquant la proportionnalité.

durée	Nombres d'images « arrivant » sur la rétine
1 s	25
0,1 s	x

$$x = 25 \times 0,1 / 1 = 2,5.$$

Il y a donc en permanence 2,5 images qui se superposent sur la rétine.

d. Le fait que plusieurs images se superposent sur notre rétine donne à l'observateur l'impression d'un mouvement continu.

Exercices - Correction

Correction des exercices

Je contrôle mes connaissances

SOCLE Les exercices 2 et 3 font uniquement appel aux connaissances et capacités du socle commun.

1 Je retrouve l'essentiel

La pile est un générateur de tension continue car sa valeur ne change pas au cours du temps.

La génératrice de démonstration produit une tension variable. Une tension périodique alternative prend tour à tour des valeurs positives et négatives opposées.

Elle se caractérise par sa période T (en seconde) et sa valeur maximale U_{\max} (en volt).

La fréquence d'une tension périodique, notée f , indique le nombre de périodes par seconde. La fréquence s'exprime en hertz (symbole Hz), unité du Système International (S. I.).

Période et fréquence sont liées par la relation :

$$f = 1/T \text{ avec } f \text{ en hertz (Hz) et } T \text{ en seconde.}$$

2 Identifier une tension alternative

a. Les oscillogrammes 1, 2 et 3 représentent une tension périodique puisque le même motif se reproduit au cours du temps.

b. Seuls les oscillogrammes 1 et 3 représentent une tension alternative puisque dans les deux cas, l'ensemble des valeurs de la tension, sur un motif, vaut zéro volt.

3 Distinguer tension continue et variable

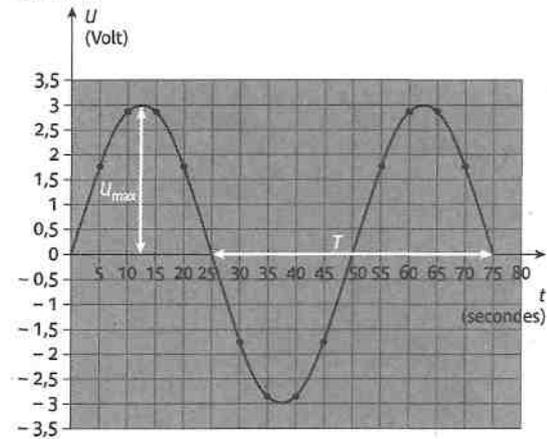
a. On obtient ces deux courbes sur l'écran d'un oscilloscope.

b. Sur la figure 1, la courbe est caractéristique d'une tension continue. La tension visualisée sur la figure 2 est dite « variable » car elle ne garde pas la même

c. La pile est un générateur de tension continue ce qui correspond à la figure 1. La figure 2 correspond à une tension variable produite, par exemple, par une génératrice de démonstration.

4 Construire un oscillogramme

a. Représentation graphique des variations de la tension.



(L'échelle, demandée dans l'énoncé, n'est pas respectée sur le graphique.)

b. On dit que cette tension est alternative car l'ensemble de ses valeurs, sur un motif élémentaire vaut, en moyenne, zéro.

On dit qu'elle est sinusoïdale à cause de sa forme particulière.

c. Sur le graphique, en respectant l'échelle donnée dans l'énoncé, U_{\max} atteint 6 cm soit :

$$U_{\max} = 6 \times 0,5 = 3 \text{ volt.}$$

Sur le graphique, T occupe 10 cm soit avec l'échelle donnée :

$$T = 10 \times 5 = 50 \text{ secondes.}$$

5 Mesurer la période d'une tension

a. B indique la vitesse de balayage.

$B = 2 \text{ ms/DIV}$ signifie que le spot met 2 ms pour parcourir une division sur l'axe horizontal.

b. On peut mesurer la période de cette tension entre les points A et E, ou B et F, ou encore C et G ; on remarque que le motif occupe 2,5 divisions sur l'axe horizontal.

c. La vitesse de balayage $B = 2 \text{ ms/DIV}$.

Le motif élémentaire s'étale sur 2,5 divisions horizontales : $X = 2,5 \text{ DIV}$.

La période : $T = B \times X$

$$= 2 \times 2,5 = 5$$

$$T = 5 \text{ ms soit } 5 \times 10^{-3} \text{ s.}$$

6 Calculer une fréquence

a. La formule reliant la fréquence f à la période T est : $f = 1/T$; avec f en hertz et T en seconde.

b.

– si $T = 0,2 \text{ s}$ alors $f = 1/0,2 = 5 \text{ Hz}$.

– si $T = 0,2 \text{ ms}$, on l'exprime en seconde :

$$T = 0,2 \times 10^{-3} \text{ seconde soit } 2 \times 10^{-4} \text{ seconde,}$$

$$\text{alors } f = 1/(2 \times 10^{-4}) = 10^4/2 = 5 \text{ 000 Hz.}$$