

Activité expérimentale

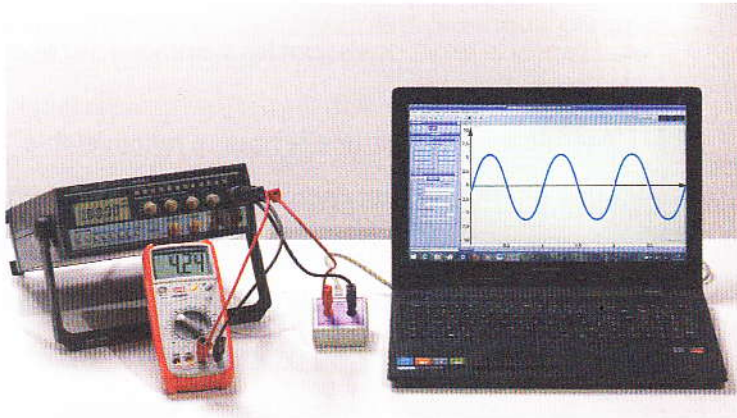


Fig. 1 Tension aux bornes d'un GBF

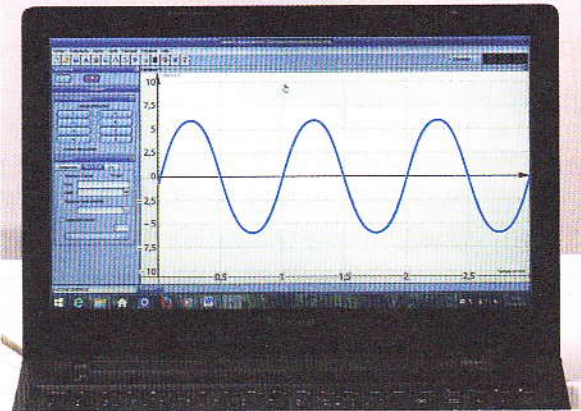


Fig. 2 Courbe obtenue sur l'écran

Expérimente

- Règle le GBF sur une fréquence $f = 1,000$ kHz. Connecte le GBF à la console (Fig. 1).
- Dans le logiciel, sélectionne une durée totale d'acquisition de 2,5 ms.
- Lance l'acquisition (Fig. 2).

Fais attention !

Règle le GBF sur une tension inférieure à la valeur maximale de la console et choisis un nombre de points suffisant pour avoir une courbe correcte.

Observe

1. Quelle est la valeur maximale U_{\max} de cette tension ? Quelle est sa valeur minimale U_{\min} ? Quelle est la valeur efficace U de la tension affichée par le voltmètre ?

$$U_{\max} = 6,0 \text{ V}; U_{\min} = -6,0 \text{ V}; U = 4,24 \text{ V}$$

2. La courbe obtenue présente deux motifs identiques. Quelle est la durée d'un motif ?

$$\text{La durée d'un motif est de } 1,0 \text{ ms, soit } 1,0 \times 10^{-3} \text{ seconde.}$$

3. Sur quelle fréquence, exprimée en hertz, le GBF est-il réglé ?

$$\text{Le GBF est réglé sur } 1,000 \text{ kHz soit } 1\,000 \text{ Hz.}$$

Interprète

4. Pourquoi la tension est-elle qualifiée d'« alternative » ? Compare la tension efficace à $\frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$.

La tension est qualifiée d'alternative car elle prend alternativement des valeurs positives et négatives.

$$\frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{6,0}{\sqrt{2}} = 4,24 \text{ V donc } U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \text{ La tension efficace est égale à } \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$$

5. La durée d'un motif est appelée la période et se note T . Quelle est la période T de cette tension en s ?

$$\text{La période est } T = 1 \text{ ms} = 1 \times 10^{-3} \text{ s.}$$

6. Calcule l'inverse de la période exprimée en seconde et compare la valeur obtenue à celle du GBF.

$$1/T = 1/0,001 = 1 \times 10^3. \text{ C'est la même valeur que celle du GBF, donc } f = 1/T.$$

Rédige ta conclusion

La tension sinusoïdale aux bornes d'un GBF passe par des valeurs maximales et minimales opposées.

La tension mesurée par un voltmètre en alternatif est la tension efficace. Elle vaut $\frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$.

La durée d'un motif est la période T . Elle s'exprime en seconde.

La fréquence en hertz est égale à l'inverse de la période exprimée en s : $f = 1/T$.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- > La tension d'un générateur basse fréquence ou GBF passe par une valeur maximale U_{\max} et une valeur minimale U_{\min} .
- > La tension mesurée par un voltmètre en alternatif est la tension efficace. Pour une tension sinusoïdale, elle est proportionnelle à la tension maximale : $U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$.
- > Une tension périodique se reproduit identiquement à elle-même au bout d'une durée appelée une période, notée T et exprimée en seconde.
- > La fréquence d'une tension périodique est égale à l'inverse de la période exprimée en seconde : $f = 1/T$. Elle s'exprime en hertz de symbole Hz.

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Choisis la réponse correcte.

a. Les valeurs maximales et minimales d'une tension sinusoïdale sont :

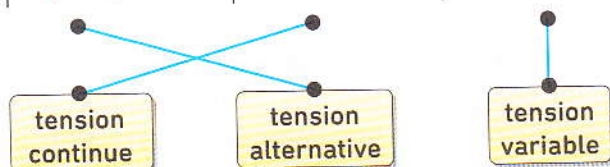
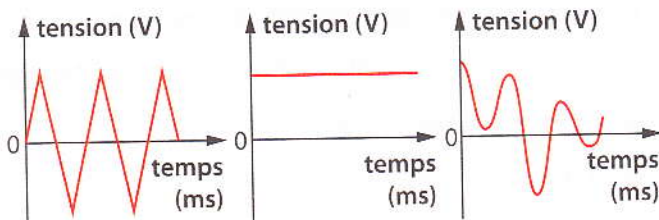
- inverses opposées égales

b. La période d'une tension correspond :

- au nombre de fois qu'un motif se reproduit
 à la durée du motif se répétant
 à la hauteur d'un motif

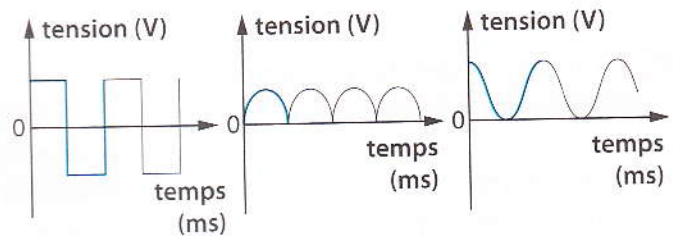
2 Relie

Relie chaque courbe à sa légende.



3 Complète le schéma

Repasse en couleur un motif se répétant sur chaque graphique.



4 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La fréquence d'une tension périodique est notée f et se mesure en hertz.

- Vrai Faux

b. La fréquence et la période sont deux grandeurs opposées.

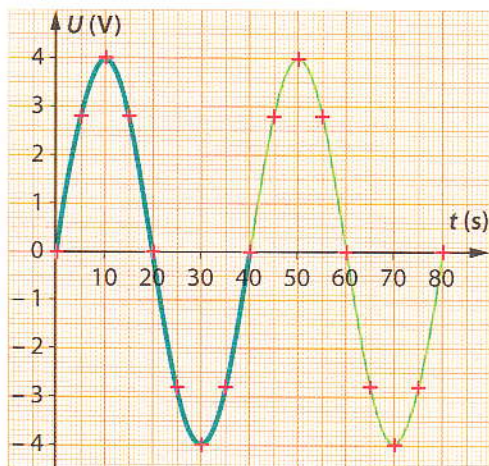
- Vrai Faux

La fréquence et la période sont deux grandeurs inverses : $f = 1/T$.

5 Drôles de valeurs

D4 Mesurer des grandeurs physiques O I O F O S O TB

Solal relie un voltmètre réglé en mode continu à un générateur très basse fréquence. Il note la tension mesurée à intervalles de temps réguliers, puis trace la courbe représentant la tension en fonction du temps.



a. Détermine la valeur maximale de la tension.

La valeur maximale est $U_{\max} = 4 \text{ V}$.

b. Repasse un motif et détermine la période de cette tension.

La période correspond à la durée d'un motif, donc

$T = 40 \text{ s}$.

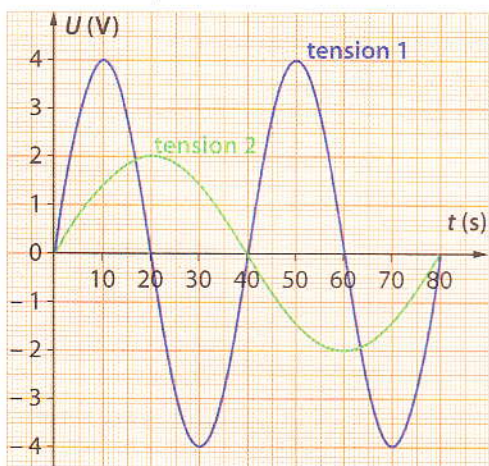
c. Calcule la fréquence de ce signal.

$f = 1/T = 1/40 = 0,025 \text{ Hz} = 25 \text{ mHz}$.

6 Comparaison de tensions

D4 Mesurer des grandeurs physiques O I O F O S O TB

Pour comparer les tensions délivrées par deux générateurs alternatifs, Noémie représente leurs variations en fonction du temps.



a. Compare les valeurs maximales $U_{\max 1}$ et $U_{\max 2}$ de ces deux tensions.

$U_{\max 1} = 4 \text{ V}$ et $U_{\max 2} = 2 \text{ V}$ donc $U_{\max 1} = 2 \times U_{\max 2}$.

b. Détermine la valeur des périodes T_1 et T_2 puis compare-les.

$T_1 = 40 \text{ s}$ et $T_2 = 80 \text{ s}$.

La période T_2 est le double de T_1 , $T_2 = 2T_1$.

c. Détermine, sans faire de calculs, quelle tension délivrée possède la fréquence la plus élevée.

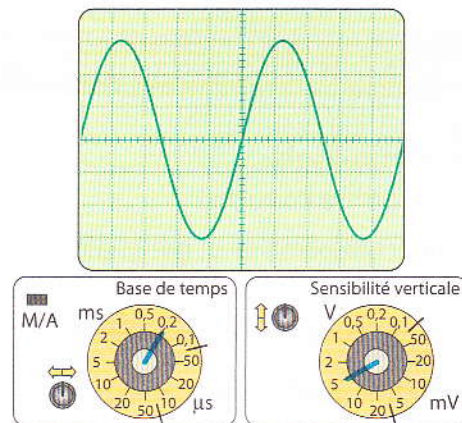
La tension 1 présente plus de motifs dans un même temps. Sa période est deux fois plus petite que celle de la tension 2. La fréquence de la tension 1 est donc la plus élevée.

7 À la recherche des réglages

D4 Mesurer des grandeurs physiques O I O F O S O TB

Lors d'une séance de mesures à l'oscilloscope, Léo a étudié la tension fournie par un GBF de fréquence $f = 1 \text{ kHz}$ et de valeur maximale $U_{\max} = 15 \text{ V}$.

Léo a représenté la tension obtenue mais il a oublié d'indiquer les réglages de l'oscilloscope. Retrouve ces réglages.



a. Calcule la période T de cette tension.

$f = 1/T$ donne $T = 1/f = 1/(1 \times 10^3) = 1 \times 10^{-3} \text{ s} = 1 \text{ ms}$.

b. Quelle est la vitesse de balayage B de l'oscilloscope ?

Un motif occupe 5 divisions.

$1 \times 10^{-3} / 5 = 2 \times 10^{-4} \text{ s} = 0,2 \text{ ms}$.

La vitesse de balayage B est de $0,2 \text{ ms/div}$.

c. Quelle est la sensibilité verticale S_v de l'oscilloscope ?

La valeur maximale de la tension est de 15 V .

Sur l'oscillogramme elle correspond à 3 divisions.

$15/3 = 5$.

La sensibilité verticale S_v de l'oscilloscope est de 5 V/div .

→ Solution p. 128

8 Coup de cœur

D4 Tirer des conclusions OI OF OS OTB

Le cœur est constitué de fibres musculaires. En se contractant, elles génèrent de faibles tensions électriques pouvant être détectées grâce à des électrodes.

Ces tensions variables donnent des renseignements sur l'activité du cœur. Elles peuvent être visualisées sur l'écran ou imprimées sur du papier : le graphique obtenu est appelé électrocardiogramme.



a. Repasse sur l'électrocardiogramme un motif se répétant. Déduis-en la période de la tension.

La période de la tension est $T = 0,80 \text{ s}$.

b. Calcule la fréquence cardiaque du patient en nombre de battements par seconde, puis en nombre de battements par minute.

$$f = 1 / 0,8 = 1,3 \text{ Hz}$$

La fréquence cardiaque du patient est d'environ

1,3 battement par seconde.

$$1,3 \times 60 = 78 \text{ /min.}$$

La fréquence cardiaque du patient

est de 78 battements par minute.

c. Indique si le rythme cardiaque de ce patient te semble normal en le comparant à ton propre rythme cardiaque.

Le rythme cardiaque du patient est régulier.

car périodique.

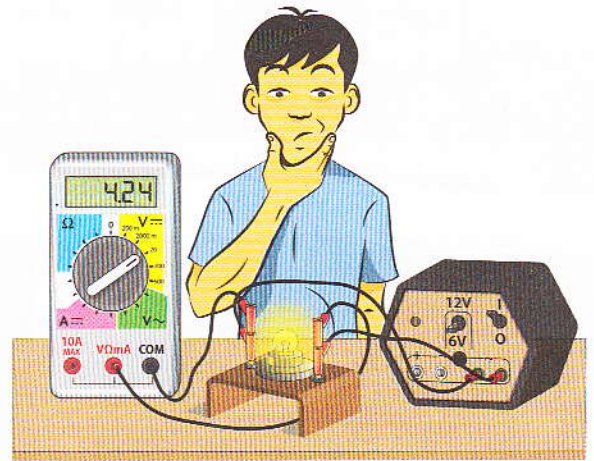
La fréquence de 78 battements par minute

est normale.

9 C'est quoi ce U ?

D4 Tirer des conclusions OI OF OS OTB

Bao cherche à comprendre ce qu'est la tension efficace. Il alimente une lampe avec une pile plate, puis il alimente une lampe identique avec une tension sinusoïdale réglée de façon à ce que les deux lampes aient le même éclat.



Formule une définition de la tension efficace en utilisant les résultats de Bao.

La valeur efficace de la tension est égale

à la valeur d'une tension continue produisant

le même éclat de la lampe.

10 Un défi artistique

D4 Interpréter des résultats expérimentaux OI OF OS OTB

Pour préparer un contrôle, Jade et Morgane se sont entraînées à exploiter des graphiques. Jade pense être prête. Morgane lui lance alors le défi de retrouver l'allure d'une sinusoïde aux caractéristiques suivantes :

- une fréquence de 50 Hz ;
- une tension efficace de 2,5 V.

Retrouve l'allure de cette sinusoïde et représente-la sur l'écran ci-dessous. Écris ci-dessous les calculs te permettant de la dessiner.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0,020 \text{ s} = 20 \text{ ms. La période de}$$

la tension est de 20 ms. Avec une base de temps

de 5 ms/div, une période occupe 4 divisions

$$U_{\text{max}} = \sqrt{2} \times U = \sqrt{2} \times 2,5 = 3,5 \text{ V.}$$

La tension maximale est de 3,5 V. Avec une sensibilité

de 1 V/div, l'amplitude est de 3,5 divisions.

