

EXERCICE I

Pour mesurer l'évolution au cours du temps de tensions **rapidement** variables (c'est-à-dire possédant de **petites** périodes), il est possible d'utiliser une **interface** d'acquisition de **données**, appelée encore **console**.

Un **oscilloscope** permet de **visualiser** l'évolution au cours du **temps** de tensions rapidement variables.

Pour connaître la **valeur maximale** U_{\max} on mesure sur l'écran la **déviatio**n verticale, que l'on **multiplie** par la valeur de la **sensibilité** verticale.

Pour connaître la **période** T , on mesure sur l'écran la déviation **horizontale** d'un motif, que l'on **multiplie** par la valeur du **balayage**.

La valeur **efficace** d'une tension alternative **sinusoïdale** est la valeur mesurée par un **voltmètre** en mode «**alternatif**» (généralement repéré par AC).

Les valeurs **efficace** et **maximale** d'une tension alternative **sinusoïdale** sont liées par la relation $U_{\max} = \sqrt{2} \times U_{\text{eff}}$.

EXERCICE II

Oscillogramme 1 :

- La période est la durée pendant laquelle le motif de la tension périodique se déroule (d'un zéro au suivant pour rester sur l'axe horizontal et se simplifier la vie). Pour la déterminer sur un oscillogramme, il suffit de compter à combien de divisions (syn. carreaux) correspond la déviation horizontale d'un motif élémentaire (ici 4 div) et de multiplier ce nombre par la valeur d'une division (syn. carreau) que nous donne le balayage (ici 5 $\mu\text{s}/\text{div}$). Nous obtenons donc $T = 4(\text{div}) \times 5(\mu\text{s}/\text{div}) = 20 \mu\text{s} = 0,00002\text{s}$.
- La fréquence d'une tension périodique correspond au nombre de motifs élémentaires qui se reproduisent en une seconde. C'est donc l'inverse de la période exprimée en seconde et elle se calcule en utilisant la relation $f = 1/T = 1/0,00002 = 50000 \text{ Hz} = 50 \text{ kHz}$.
- La valeur maximale d'une tension est la valeur qu'elle a au sommet de la courbe. Pour la déterminer, il suffit de compter combien de divisions (syn. carreaux) sont parcourues verticalement, du centre de l'écran jusqu'au sommet de la courbe (ici 2,5 div) et de multiplier ce nombre par la valeur d'une division (syn. carreau) que nous donne la sensibilité verticale (ici 2 mV/div). Nous obtenons donc $U_{\max} = 2,5(\text{div}) \times 2(\text{mV}/\text{div}) = 5 \text{ mV}$.
- La valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale est reliée à sa valeur maximale par la relation $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$. On obtient donc $U_{\text{eff}} = \frac{5}{\sqrt{2}} = 3,5 \text{ mV}$. La calculatrice donne 3,53 que l'on arrondit à 3,5.

Oscillogramme 2 :

- Ici, le nombre de divisions correspondant à la déviation horizontale d'un motif élémentaire est de 4 div et le balayage est de 2 ms/div. Nous obtenons donc une période $T = 4(\text{div}) \times 0,2(\text{s}/\text{div}) = 0,8\text{s}$.
- La fréquence vaut donc $f = 1/T = 1/0,8 = 1,25 \text{ Hz}$.
- Le nombre de divisions parcourues verticalement, du centre de l'écran jusqu'au sommet de la courbe vaut ici 4,5 div et la sensibilité verticale est de 0,5 V/div. Nous obtenons une valeur maximale $U_{\max} = 4,5(\text{div}) \times 0,5(\text{V}/\text{div}) = 2,3 \text{ V}$. La calculatrice donne 2,25 que l'on arrondit à 2,3.
- La valeur efficace vaut donc $U_{\text{eff}} = \frac{2,25}{\sqrt{2}} = 1,6 \text{ V}$. Vous remarquerez qu'on prend la valeur non arrondie de U_{\max} pour le calcul et que l'on arrondit ensuite le résultat pour ne garder que deux chiffres significatifs.

Oscillogramme 3 :

- Ici, le nombre de divisions correspondant à la déviation horizontale d'un motif élémentaire est de 8 div et le balayage est de 0,5 s/div. Nous obtenons donc une période $T = 8(\text{div}) \times 0,5(\text{s}/\text{div}) = 4\text{s}$.
- La fréquence vaut donc $f = 1/T = 1/4 = 0,25 \text{ Hz}$.
- Le nombre de divisions parcourues verticalement, du centre de l'écran jusqu'au sommet de la courbe vaut ici 2,5 div et la sensibilité verticale est de 2 V/div. Nous obtenons donc une valeur maximale $U_{\max} = 2,5(\text{div}) \times 2(\text{V}/\text{div}) = 5 \text{ V}$.
- La valeur efficace vaut donc $U_{\text{eff}} = \frac{5}{\sqrt{2}} = 3,5 \text{ V}$. La calculatrice donne 3,53 que l'on arrondit à 3,5.

Oscillogramme 4 :

- Ici, le nombre de divisions correspondant à la déviation horizontale d'un motif élémentaire est de 4 div et le balayage est de 2 ms/div. Nous obtenons donc une période $T = 4(\text{div}) \times 2(\text{ms}/\text{div}) = 8 \text{ ms} = 0,008 \text{ s}$.
- La fréquence vaut donc $f = 1/T = 1/0,008 = 125 \text{ Hz}$.
- Le nombre de divisions parcourues verticalement, du centre de l'écran jusqu'au sommet de la courbe vaut ici 3 div et la sensibilité verticale est de 0,5 V/div. Nous obtenons donc une valeur maximale $U_{\max} = 3(\text{div}) \times 0,5(\text{V}/\text{div}) = 1,5 \text{ V}$.
- La valeur efficace vaut donc $U_{\text{eff}} = \frac{1,5}{\sqrt{2}} = 1,1 \text{ V}$. La calculatrice donne 1,06 que l'on arrondit à 1,1.