

En une page... l'oscilloscope

Résumé. L'oscilloscope est le premier outil d'investigation du physicien dans un circuit électrique, exploitant sa capacité à tracer les variations d'un signal électrique au cours du temps.

L'oscilloscope trace en fonction du temps les évolutions d'un ou deux signaux électriques. Dans le programme de CPGE, ce seront des tensions. Aujourd'hui, les oscilloscopes sont numériques, imposant de fait une étape d'acquisition et de conversion analogique-numérique par un convertisseur analogique-numérique (CAN). Les entrées ou voies, notées 1 et 2 sur la face avant de l'oscilloscope (figure 2¹), peuvent être configurées en mode masse (court-circuit), DC (mode continu) et AC (mode alternatif qui coupe la composante continue), dont les représentations équivalentes sont données en figure 1. Les ordres de grandeur sont à retenir, $C_p \simeq 15 \text{ pF}$ et $R \simeq 1 \text{ M}\Omega$, et que sauf nécessité absolue, les entrées seront configurées en mode DC.

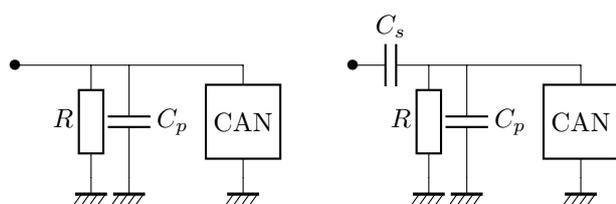


FIGURE 1 – Modélisations électriques d'un oscilloscope en mode DC (à gauche) et en mode AC (à droite)

L'oscillogramme est le résultat visible à l'écran. Chaque carreau est appelé division, dont la correspondance en volt ou seconde peut être modifiée avec le bouton Scale de la courbe considérée. Les correspondances sont généralement données en bas de l'écran. Le « zéro » de chaque voie est représenté par une petite flèche à gauche de l'oscillogramme, modifiable grâce au bouton Position. Il est ainsi possible de visualiser des signaux de grande ou petite amplitude, variant vite ou lentement dans le temps.

Si un signal varie vite dans le temps, il sera affiché plusieurs fois par seconde à l'écran. Ceci peut engendrer un signal instable et illisible. Il faut pour cela ajuster le Trigger, déclenchement en français. L'objectif est de dire à l'oscilloscope que, par exemple, lorsque la voie 1 dépasse la valeur 0,5 V avec une pente positive, c'est l'instant initial. Bien choisi, ce critère n'est validé d'une fois par période, donnant l'impression d'un signal figé alors que l'oscillogramme est fréquemment réactualisé. En cas de signal vraiment instable, il faudra passer par une horloge externe, dite External trigger, généralement donnée par le GBF.

Il est aussi utile de préciser que l'oscilloscope peut effectuer des mesures automatiques (Measure), des mesures manuelles (Cursor), calculer les transformées des Fourier (Math), tracer la voie 2 en fonction de la voie 1 (Display), et il est même possible de changer certains paramètres d'acquisition (Acquire). Autoset permet de préconfigurer l'outil, mais il est généralement déconseillé d'utiliser cette touche.

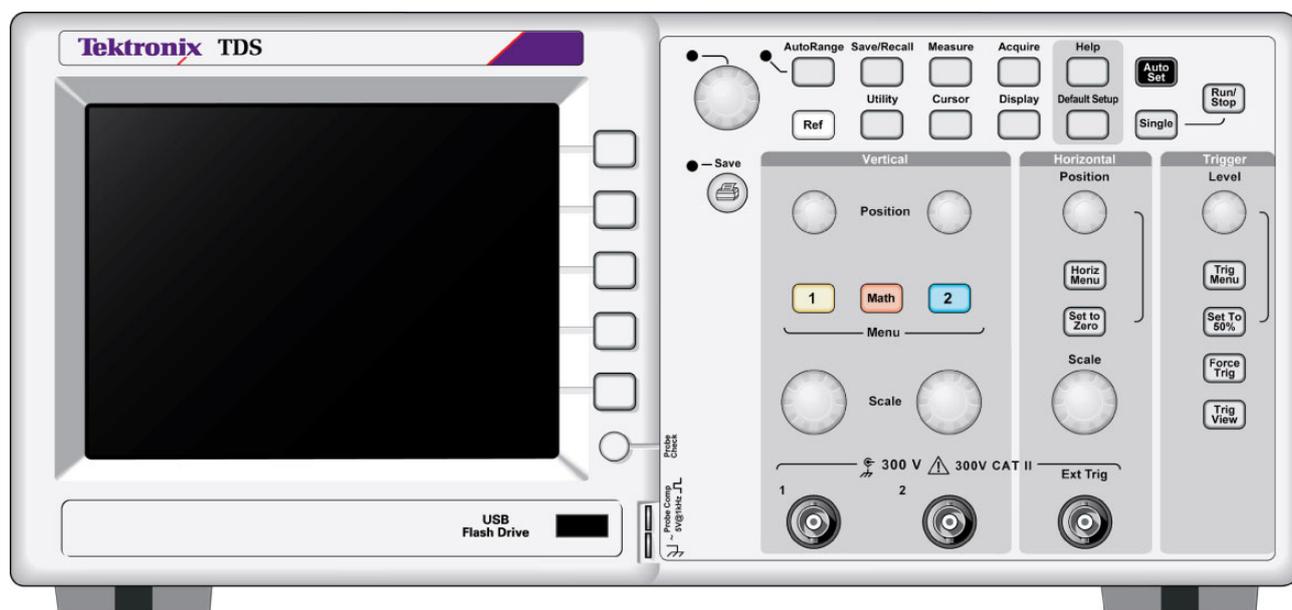


FIGURE 2 – Schéma de la face avant d'un oscilloscope numérique Tektronix TDS2002C

1. L'image est tirée du manuel utilisateur de l'appareil, disponible sur le site du fabricant.