

# L'OSCILLOSCOPE

## 1. FONCTION DE L'OSCILLOSCOPE.

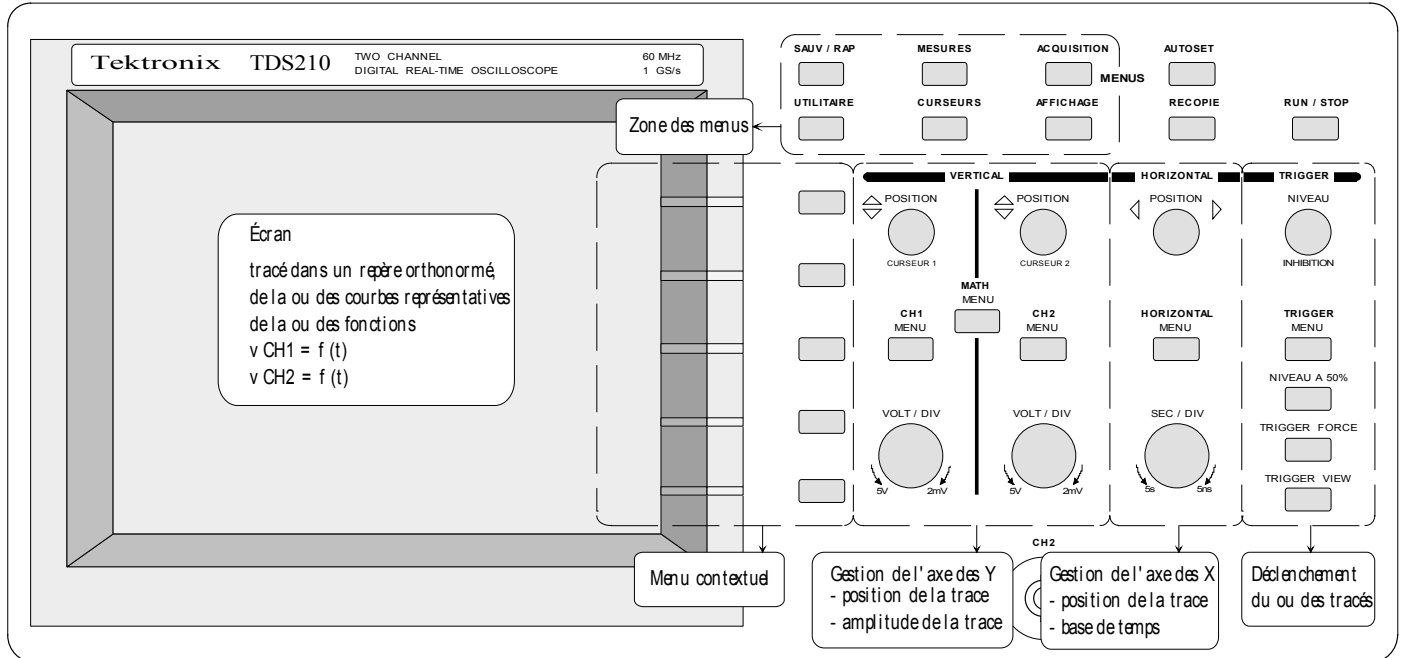
L'oscilloscope permet le tracé, sur le repère orthonormé d'un écran, de la courbe représentative d'une fonction  $v = f(t)$

- $v$  est l'amplitude instantanée du signal appliqué à l'entrée de l'appareil, exprimée en Volt (axe des ordonnées),
- $t$  est la date, exprimée en seconde (axe des abscisses).

## 2. LA FACE AVANT D'UN OSCILLOSCOPE.

La face avant d'un oscilloscope est scindée en plusieurs blocs.

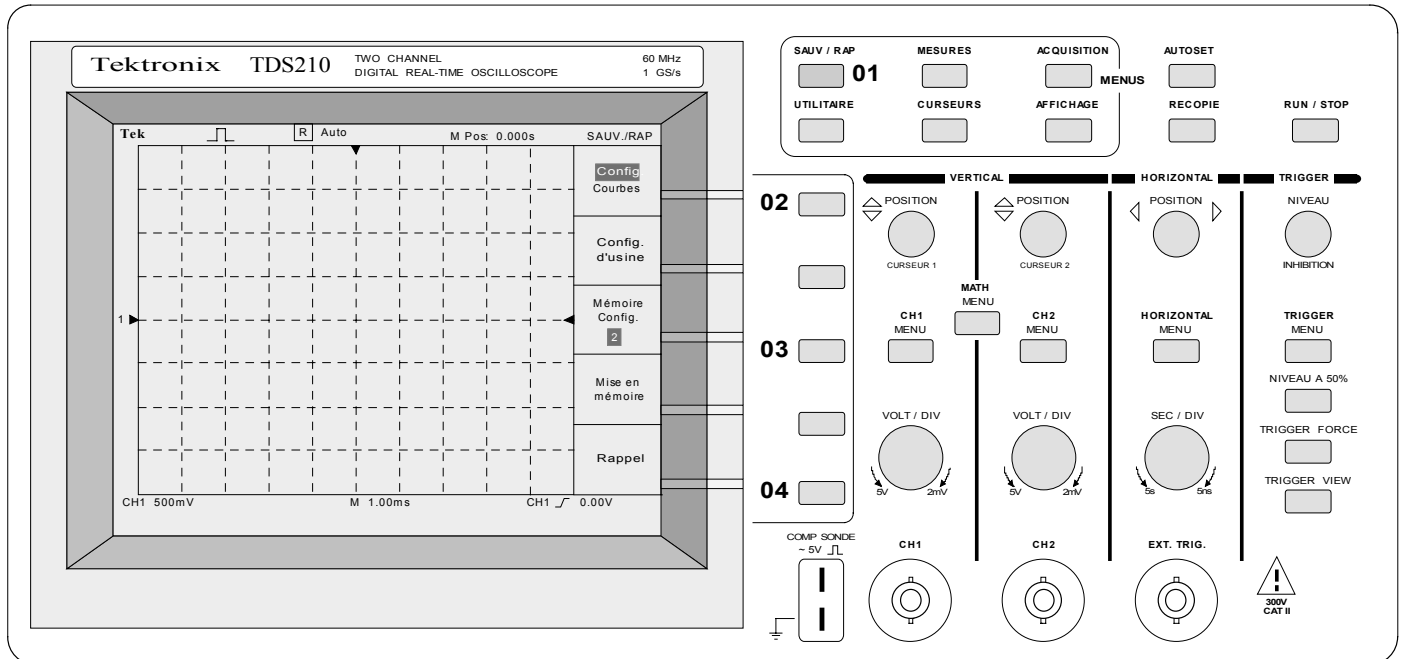
La fonction de chaque bloc est définie sur le schéma ci-dessous :



## 3. LA MISE EN ŒUVRE DE L'OSCILLOSCOPE.

Lors de la mise en service de l'oscilloscope, vous devrez réaliser les opérations préliminaires suivantes de mise en œuvre :

00. Mettre sous-tension l'oscilloscope (interrupteur POWER).
01. Actionner la touche **SAUV./RAP** (bloc des menus).
02. Passer en mode **Config.** (menu contextuel).
03. Sélectionner la **Mémoire config. 2** (menu contextuel).
04. Actionner la touche **RAPPEL**. (menu contextuel).

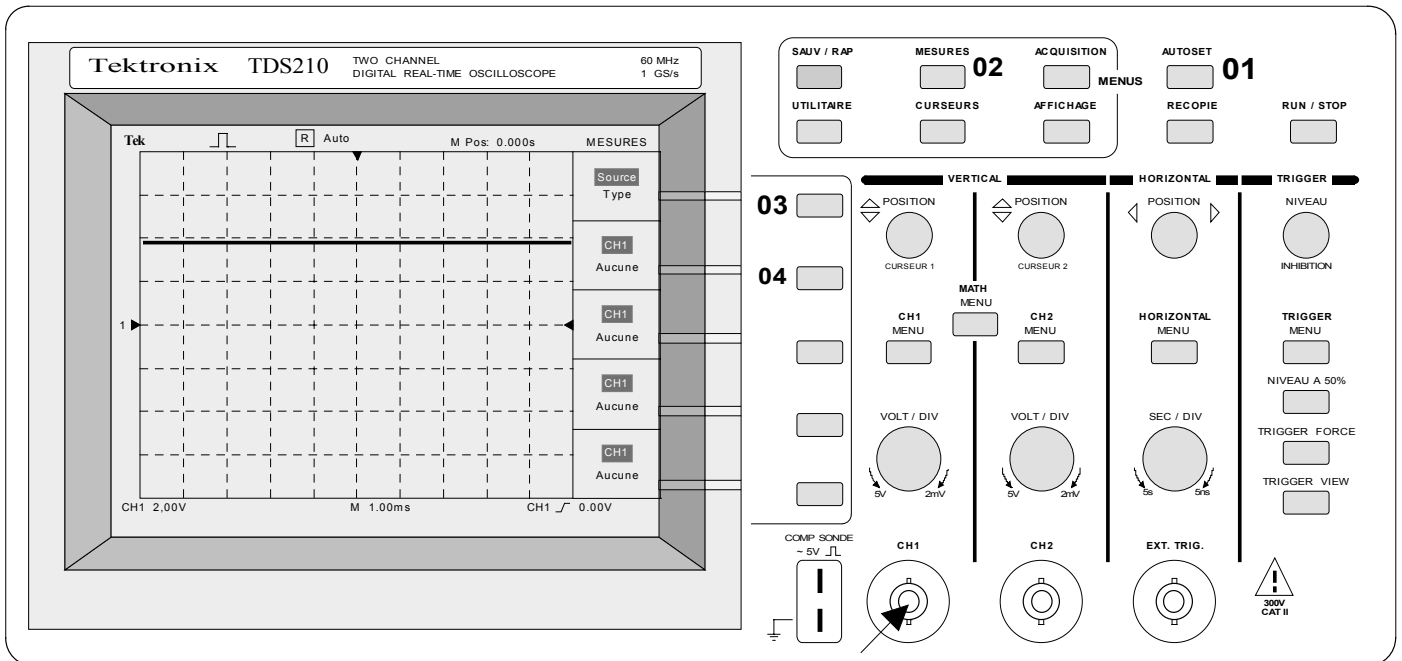


L'oscilloscope est dans une configuration de base.

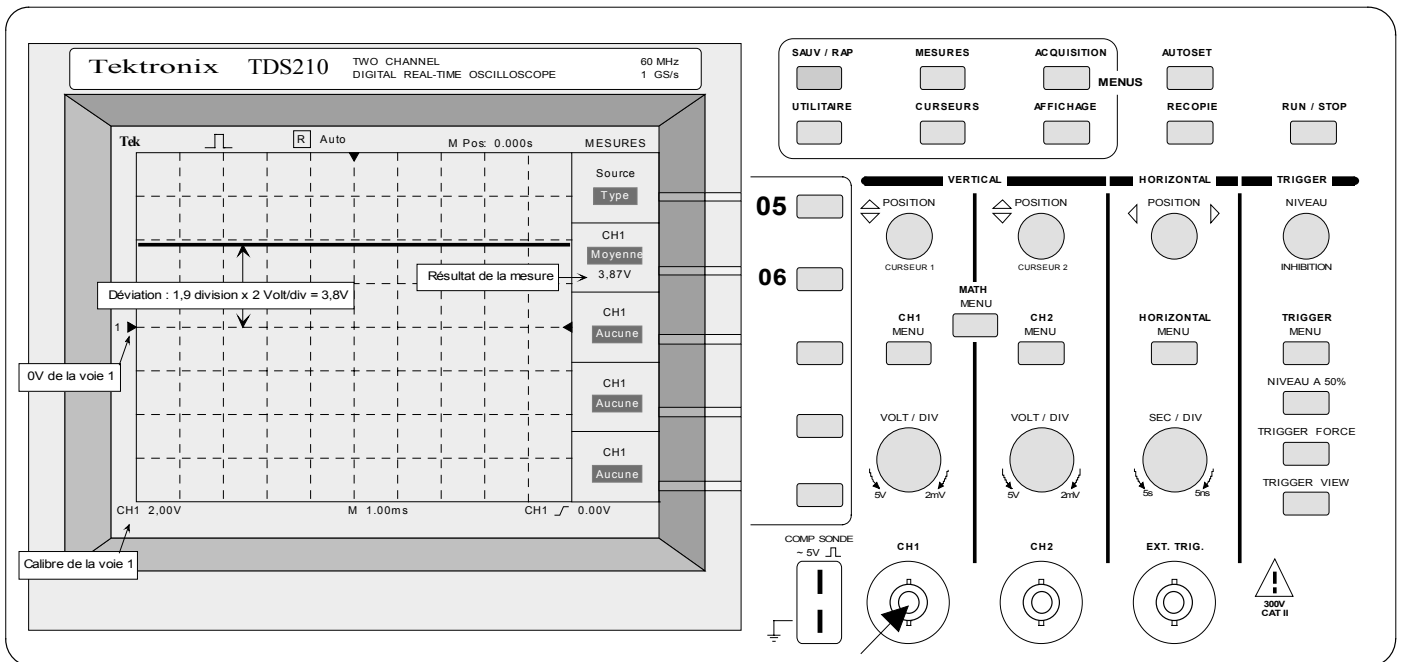
#### 4. MESURE D'UNE TENSION CONTINUE (Gestion de l'axe des Y).

Lors de manipulations ou d'opérations de maintenance, il est souvent nécessaire de contrôler une différence de potentiel continue. Nous allons traiter par un exemple comment mettre en œuvre l'oscilloscope afin de mesurer la ddp d'alimentation de 4V :

- 00 Mettre en service l'oscilloscope (Chapitre 3).  
Connecter la masse de l'appareil à la masse de l'alimentation du circuit intégré, l'entrée Y1 au + de l'alimentation.
- 01 Actionner le bouton poussoir **AUTOSET**. L'oscilloscope affiche une trace.
- 02 Actionner le bouton poussoir **MESURES**.
- 03 A l'aide du menu contextuel sélectionner l'option **Source**.
- 04 A l'aide du menu contextuel, sélectionner l'option **CH1** (La sonde est connectée à la voie 1).



- 05 A l'aide du menu contextuel sélectionner l'option **Type**.
- 06 A l'aide du menu contextuel sélectionner l'option **Moyenne**.



La déviation est l'écart qui existe entre l'origine (repérée 0V de la voie 1) et l'ordonnée de la trace.

La grandeur de la déviation est de 1,9 division.

Le calibre est de 2 V/division.

La grandeur de la ddp mesurée est donc de  $1,9 \times 2 = 3,8V$

Le résultat précis de la mesure est affiché dans la fenêtre que nous venons de paramétrer – **CH1 – Moyenne – 3,87V**

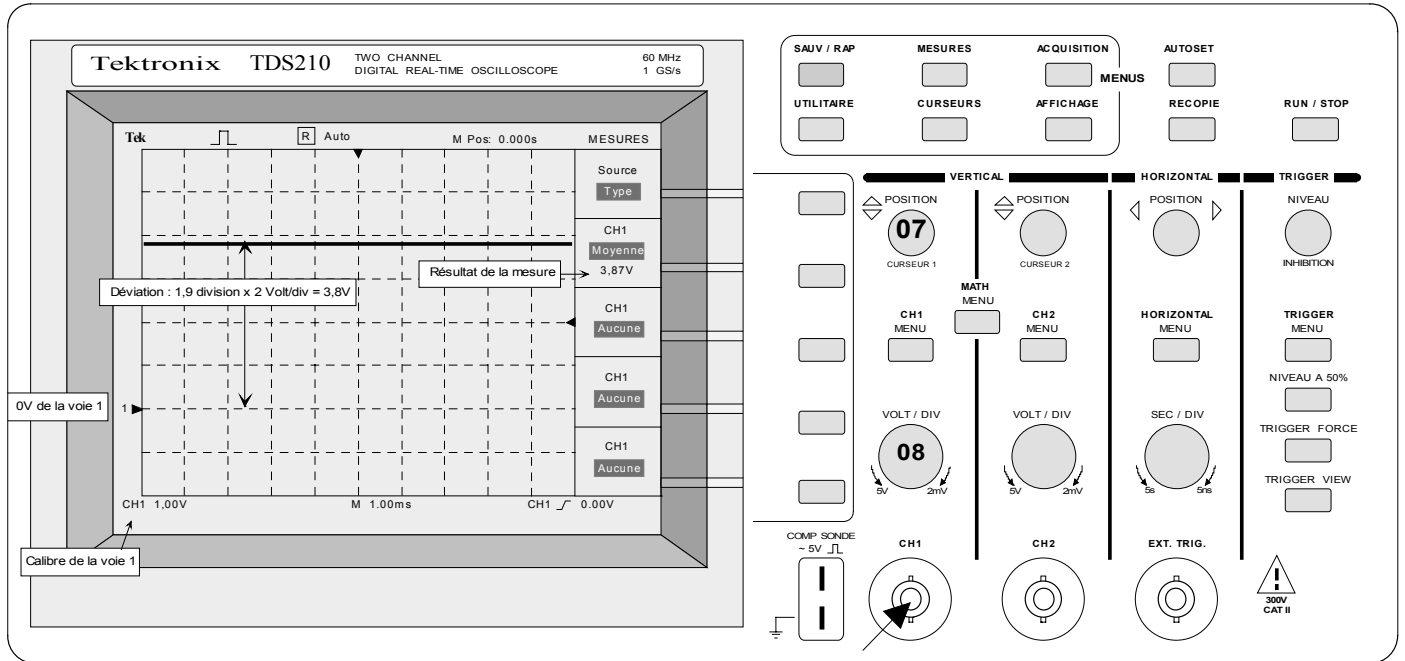
**Nous allons modifier les réglages afin d'obtenir une précision de lecture plus importante.**

La ddp mesurée est positive. Nous allons donc régler l'origine de la trace plus bas sur l'écran.

**07** Ce réglage s'effectue à l'aide du potentiomètre associé à la voie 1 et repéré **POSITION**.

Pour obtenir une déviation plus importante, nous allons diminuer le calibre des tensions de la voie 1.

**08** Ce réglage s'effectue à l'aide du potentiomètre associé à la voie 1 et repéré **VOLTS/DIV**.  
Réglage du calibre : 1 V/division.



La déviation est l'écart qui existe entre l'origine (repérée 0V de la voie 1) et l'ordonnée de la trace.

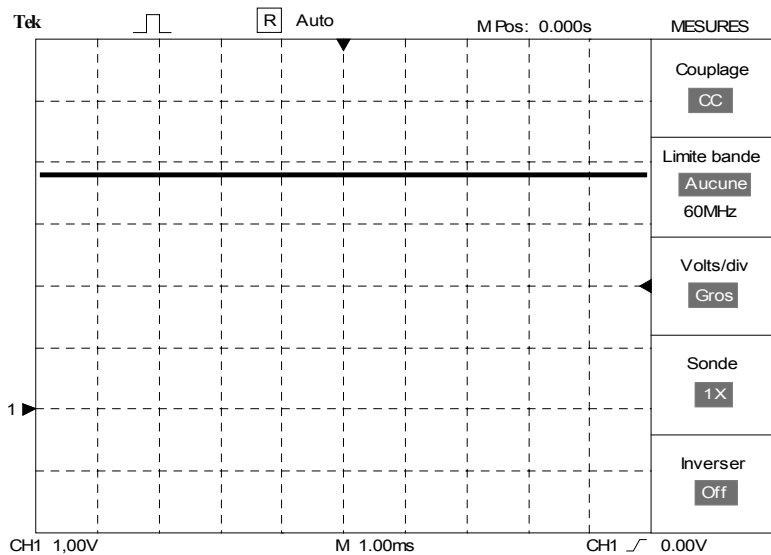
La grandeur de la déviation est de 3,8 divisions.

Le calibre est de 1 V/division.

La grandeur de la ddp mesurée est donc de  $3,8 \times 1 = 3,8V$

Le résultat précis de la mesure est affiché dans la fenêtre de mesure – **CH1 – Moyenne – 3,87V**

**Le menu de la voie 1.**



**Le couplage.**

CC - laisse passer les composantes continue et alternative du signal d'entrée.

CA - ne laisse passer que la composante alternative du signal d'entrée.

Masse - déconnecte l'entrée de l'oscilloscope pour la relier à une masse interne.

**La limite de bande.**

Aucune - visualisation du signal échantillonné intégral.

20MHz - réduction de l'affichage du bruit.

**Les calibres (Volts/div).**

Gros - séquence 1 – 2 – 5

Fin - modification du calibre par petits pas.

**La sonde.**

1X - choisir le facteur d'atténuation en fonction de

celui de la sonde. S'il n'y a pas corrélation, la mesure est faussée

**Inversion.** ne pas utiliser.

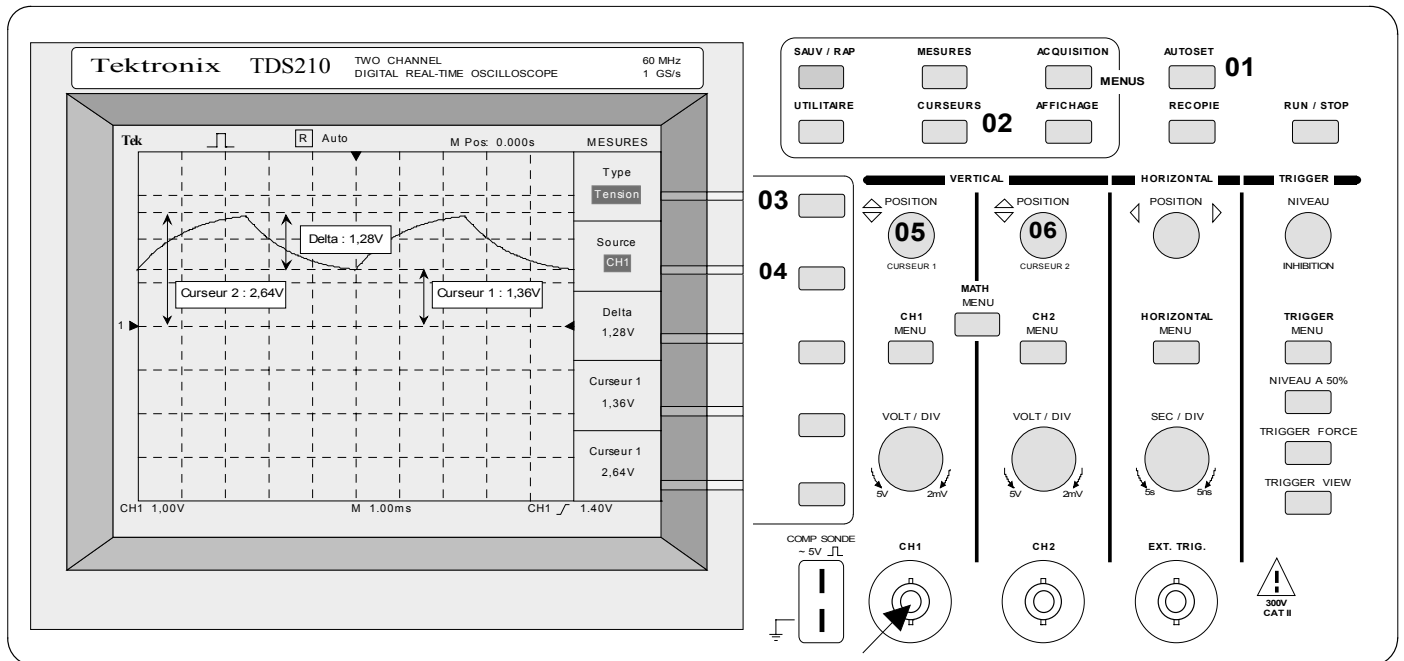
Remarque : pour mesurer une ddp continue, le mode de couplage doit être paramétré à CC.

### Mesure d'une différence de potentiel crête à crête.

Soit un astable architecturé autour d'un NE 555.

Nous allons mesurer la tension crête à crête de la ddp qui existe entre la broche 2 du circuit et la masse.

- 00 Mettre en service l'oscilloscope (Chapitre 3).  
Connecter la masse de l'appareil à la masse de l'alimentation du circuit intégré, l'entrée Y1 à la broche 2.
- 01 Actionner le bouton poussoir **AUTOSET**. L'oscilloscope affiche une trace.
- 02 Actionner le bouton poussoir **CURSEURS**.
- 03 A l'aide du menu contextuel sélectionner l'option **Type - Tension**. (Mesurage d'une tension)
- 04 A l'aide du menu contextuel, sélectionner l'option **Source - CH1**. (La sonde est connectée à la voie 1).  
Deux curseurs parallèles à l'axe des ordonnées apparaissent à l'écran.
- 05 Déplacer le curseur 1 sur la crête minimale de la courbe.
- 06 Déplacer le curseur 2 sur la crête maximale de la courbe.



La mesure relative au curseur 1 est affichée dans le menu contextuel : Curseur 1 – 1,36V

La mesure relative au curseur 2 est affichée dans le menu contextuel : Curseur 2 – 2,64V

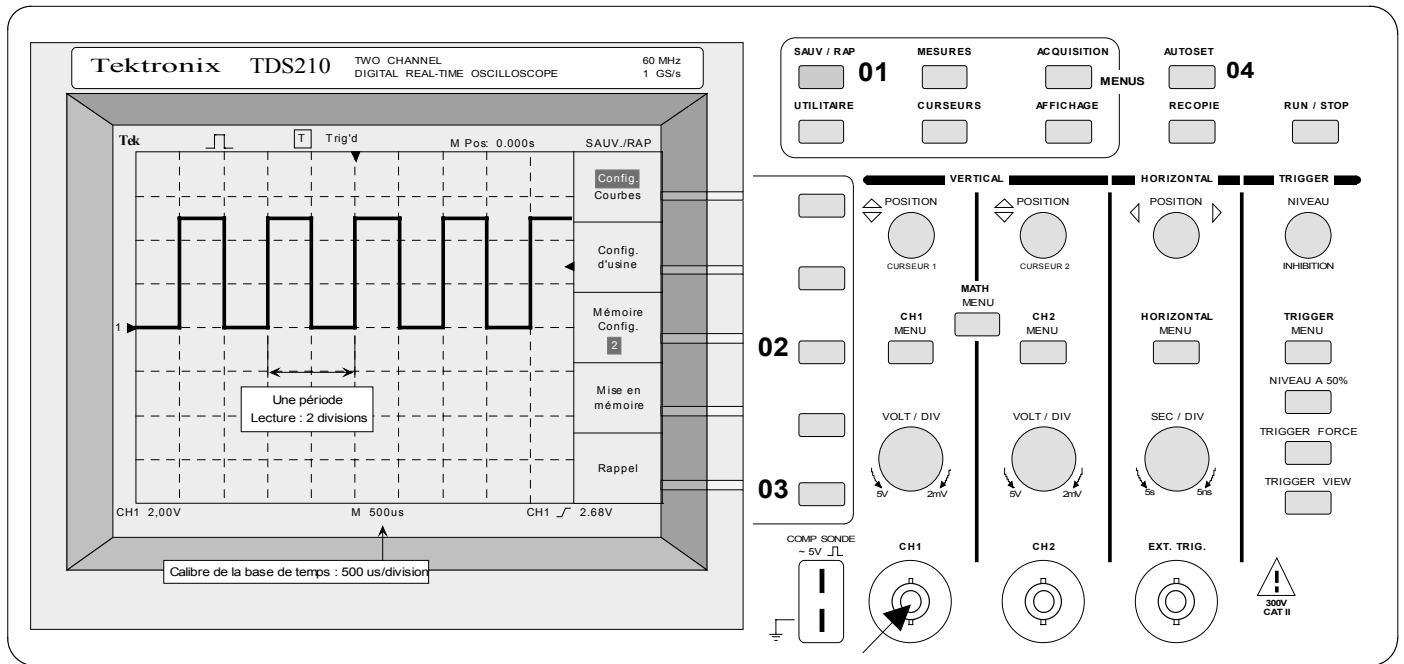
La valeur absolue de la différence de tension est affichée dans le menu : Delta - 1,28V (2,64 – 1,36 = 1,28V)

## 5. MESURE DE LA PÉRIODE D'UN SIGNAL (Gestion de l'axe des X).

L'oscilloscope permet la mesure d'une durée (Temps de montée d'un signal carré, période, durée au niveau haut ...).

Nous allons traiter par un exemple comment mettre en œuvre l'oscilloscope afin de mesurer la période d'un signal carré dont les caractéristiques sont : fréquence 1 kHz, amplitude 5V.

Connecter la sonde sur la sortie de calibrage de l'oscilloscope.



- 00** Mettre sous-tension l'oscilloscope (interrupteur POWER).
- 01** Actionner la touche SAUV./RAP (bloc des menus).
- 02** Passer en mode Config. (menu contextuel).
- 03** Sélectionner la Mém. Config. 2 (menu contextuel).
- 04** Actionner la touche RAPPEL. (menu contextuel).

La période est représentée par l'écart sur l'axe des abscisses qui existe entre deux fronts montants.

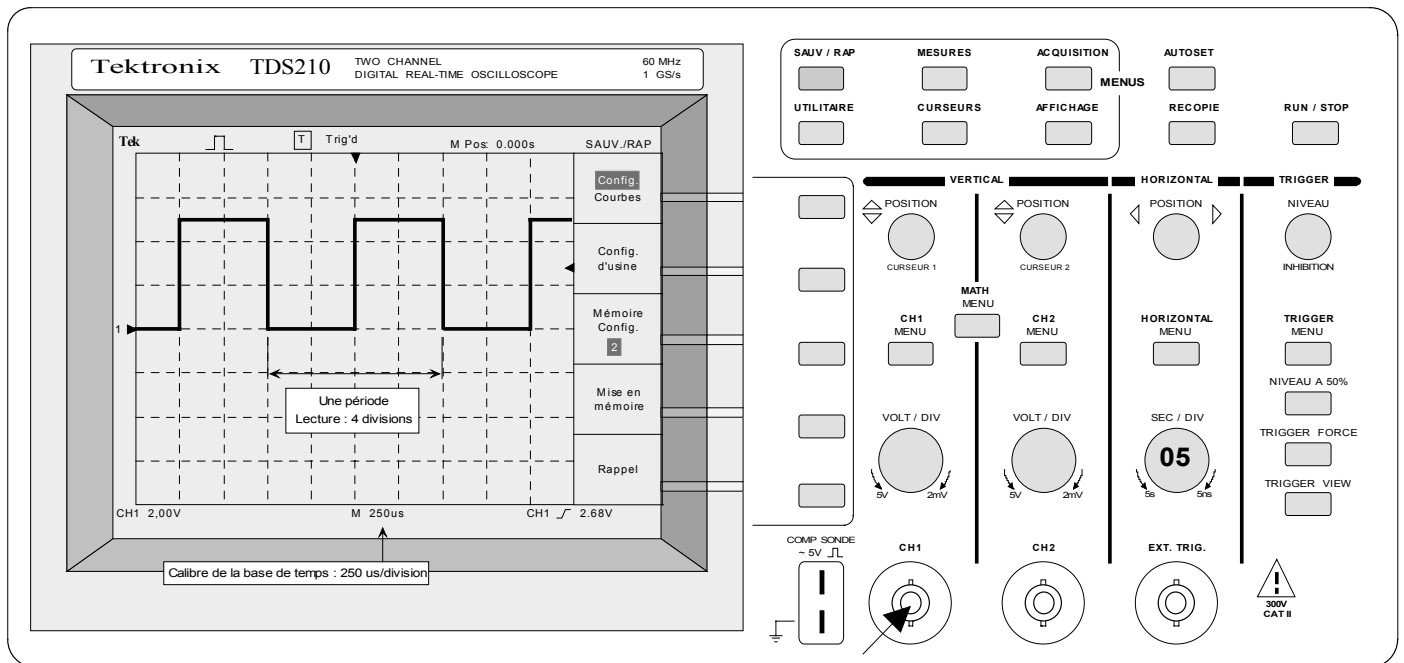
Cette grandeur est de 2 divisions.

Le calibre est de 500 µs/division.

La grandeur de la période mesurée est donc de  $2 \times 500 = 1000 \mu s = 1 \text{ ms}$

Pour améliorer la précision de la lecture, il faut diminuer le calibre de la base de temps.

- 05** Tourner le bouton de réglage de la base de temps d'un cran vers la droite.

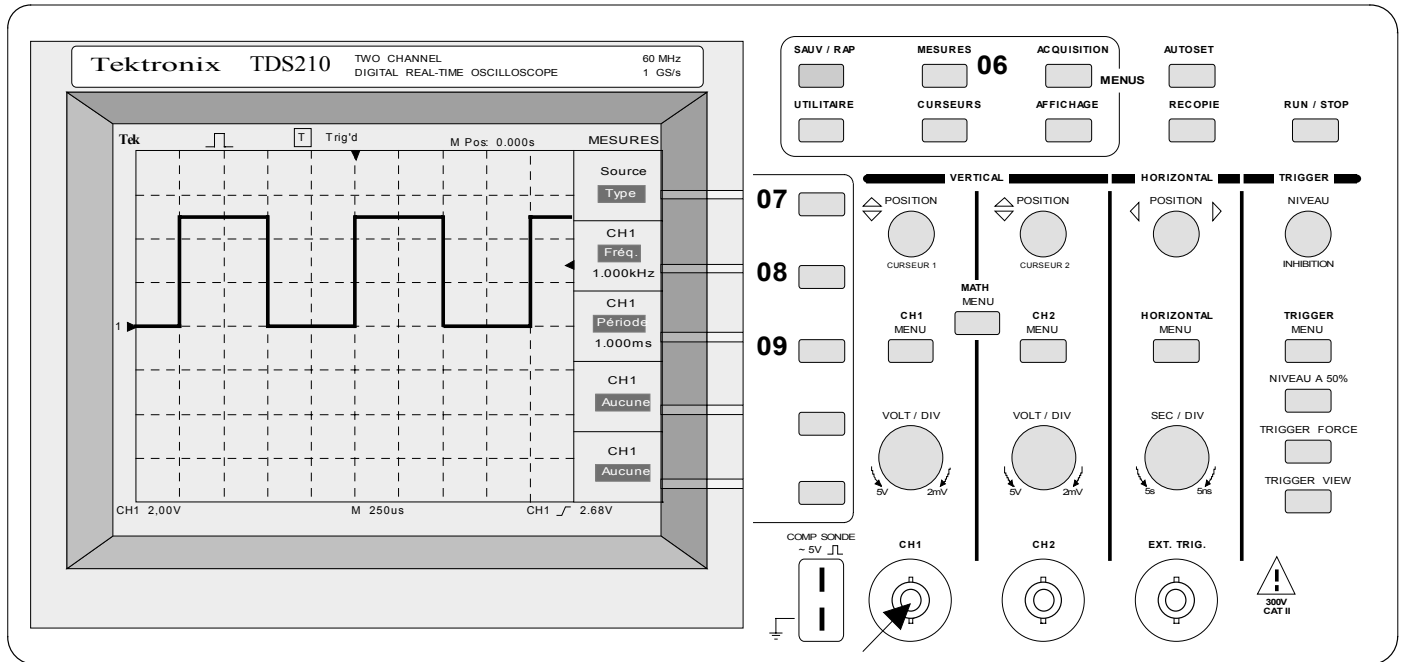


La grandeur associée à la période est de 4 divisions. Le calibre est de 250 µs/division.

La grandeur de la période mesurée est donc de  $4 \times 250 = 1000 \mu s = 1 \text{ ms}$

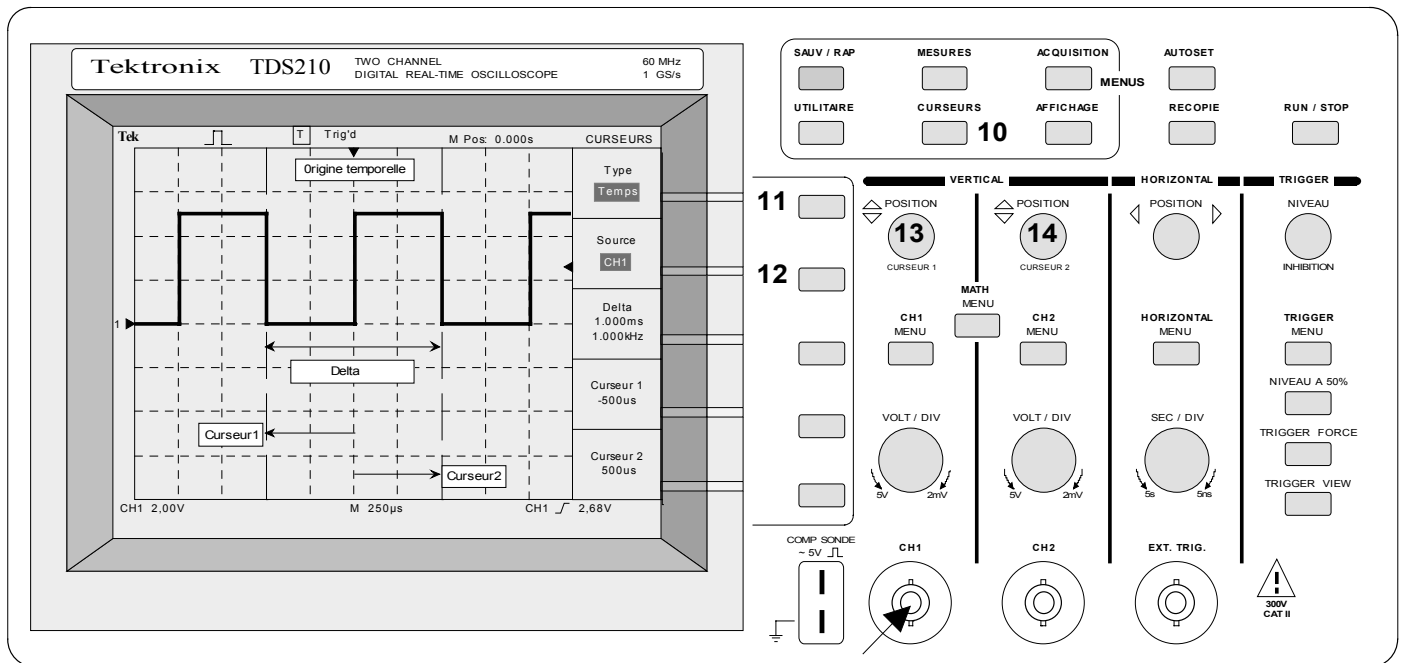
L'oscilloscope est capable de mesurer et d'afficher les grandeurs période et fréquence à l'écran.

- 06** Actionner la touche *MESURES* (bloc des menus).
- 07** Passer en mode *Type* (menu contextuel). Les mesures sont réalisées sur la voie 1 - CH1 -
- 08** Sélectionner *Fréq.* (menu contextuel).
- 09** Sélectionner *Période* (menu contextuel).



On peut réaliser n'importe quelle mesure de durée à l'aide des curseurs.  
 Pour effectuer la mesure de la période du signal :

- 10** Actionner la touche *CURSEURS* (bloc des menus).
- 11** Sélectionner *Temps* (menu contextuel). Nous allons mesurer une durée.
- 12** Sélectionner *CH1* (menu contextuel). Les mesures concernent le signal de la voie 1.
- 13** Déplacer le curseur 1
- 14** Déplacer le curseur 2



## 6. ACQUISITION D'UN ÈVÈNEMENT UNIQUE.

Nous allons mettre en évidence les rebonds engendrés par la mécanique d'un bouton poussoir. Cet èvènement est unique. L'oscilloscope doit donc mémoriser les informations puis les afficher. Pour réaliser cette saisie, configurons l'oscilloscope :

MENU

SAUV./RAP.

Mémoire config.2

Rappel

Calibre de la base de temps : 250  $\mu$ s/division

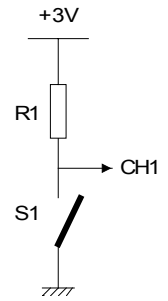
Calibre de l'amplitude de la voie 1 : 1 V/division

Configuration de la section TRIGGER (déclenchement) :

- |           |                     |                       |  |
|-----------|---------------------|-----------------------|--|
| <b>01</b> | Actionner la touche | <b>TRIGGER MENU</b>   |  |
| <b>02</b> | Sélectionner        | <b>Front</b>          | (menu contextuel).   |
| <b>03</b> | Sélectionner        | <b>Pente Montante</b> | (menu contextuel).   |
| <b>04</b> | Sélectionner        | <b>Source CH1</b>     | (menu contextuel).   |
| <b>05</b> | Sélectionner        | <b>Mode Monocoup</b>  | (menu contextuel).   |
| <b>06</b> | Sélectionner        | <b>Couplage CC</b>    | (menu contextuel).   |
| <b>07</b> | Régler              | <b>Niveau</b>         | Déplacer le seuil de déclenchement à une grandeur de 800 mV. |

L'origine de temps : premier front montant.

Une seule saisie des informations.



Actionner le bouton poussoir S1.

L'oscilloscope réalise la mesure. Le mode de déclenchement sélectionné est Monocoup. Une autre action sur le bouton poussoir S1 n'engendre pas une nouvelle mesure. Il faut actionner le bouton poussoir -08- RUN / STOP (passage au mode Ready) puis le bouton poussoir S1 pour qu'un front montant provoque à nouveau une saisie et un affichage.

## 6. MESURES DES COMPOSANTES CONTINUE ET ALTERNATIVE D'UN SIGNAL COMPOSITE.

Un générateur de fonction délivre un signal triangulaire (de fréquence 250 Hz) superposé à une tension continue. Nous allons mesurer les caractéristiques de :

- de la composante continue,
- de la composante alternative.

- Mettre en service l'oscilloscope (Chapitre 3).
- Connecter la masse de l'appareil à la masse de l'alimentation, l'entrée Y1 à la borne qui délivre le signal de sortie.
- Gestion de l'axe des ordonnées.
  - Positionner le commutateur de couplage du signal d'entrée en position 'GD'.
  - Régler à l'aide du potentiomètre 'Y-POS' l'origine de la trace (schéma ci-dessous).
  - Forcer le commutateur de couplage du signal d'entrée en position 'DC'.
  - Positionner le commutateur d'atténuation de l'amplitude 'Y-AMPL' sur le calibre 2V/cm.
- Gestion de l'axe des abscisses.
  - Positionner le commutateur de la base de temps sur le calibre 0,5 ms/cm.

### Mesure de la composante continue.

La grandeur de la composante continue d'un signal composite peut être déduite de la différence qui existe entre ces deux modes :  
*Intégralité du signal - composante alternative = composante continue*

La procédure de la mesure de la composante continue d'un signal composite s'effectue en deux étapes :

- mode de couplage DC : visualisation composante continue + composante alternative,
- mode de couplage AC : visualisation de la composante alternative.
- la grandeur de la composante continue est représentée par le déplacement de la trace.

### Mesure des caractéristiques de la composante alternative.

Lorsque le commutateur de couplage du signal d'entrée est en position 'AC', seule la composante alternative est visualisée. Nous allons mesurer les caractéristiques de la composante alternative du signal composite.

- Mettre en service l'oscilloscope (Chapitre 3).
- Connecter la masse de l'appareil à la masse de l'alimentation, l'entrée Y1 à la borne qui délivre le signal de sortie.
- Gestion de l'axe des ordonnées.
  - Positionner le commutateur de couplage du signal d'entrée en position 'GD'.
  - Régler à l'aide du potentiomètre 'Y-POS' l'origine de la trace (schéma ci-dessous).
  - Forcer le commutateur de couplage du signal d'entrée en position 'AC'.
  - Positionner le commutateur d'atténuation de l'amplitude 'Y-AMPL' sur le calibre 1V/cm.
- Gestion de l'axe des abscisses.
  - Positionner le commutateur de la base de temps sur le calibre 0,5 ms/cm.
- Déduire les caractéristiques de la composante alternative du signal.

## 7. MESURE DU DÉPHASAGE ENTRE DEUX SIGNAUX DE MÊME FRÉQUENCE.

Une structure délivre deux signaux alternatifs sinusoïdaux de même fréquence.

Nous allons mesurer le déphasage qui existe entre ces deux signaux. Le signal appliqué à l'entrée Y1 est le signal de référence. Le signal appliqué à l'entrée Y2 est celui dont on désire mesurer le déphasage.

### Méthode classique : la base de temps est calibrée.

L'obtention du déphasage se réalise en trois étapes :

- Mesure d'une grandeur représentative de la période du signal :  
L'échelle retenue est donc de  $T = 8 \text{ divisions}$  associée à un angle de  $360^\circ$ .  
 $E = 360 / 8 = 45^\circ/\text{div}$
- Mesure d'une grandeur représentative de la durée de déphasage :  $A = 1 \text{ division}$  de retard sur le signal de référence.
- Calcul du déphasage :  $\alpha = E \times A = 45 \times -1 = -45^\circ$

### Méthode des 9 divisions - La base de temps n'est plus calibrée.

Lorsque les deux traces sont visualisées sur l'écran, on dilate la base de temps de l'oscilloscope, à l'aide du potentiomètre, jusqu'à ce qu'une période de l'un des signaux occupe 9 divisions.

Ces 9 divisions correspondent à un angle de  $360^\circ$ .

**Une division correspond à un angle de  $360^\circ / 9$  soit  $40^\circ$ .**

Il suffit de lire directement l'angle de déphasage sachant que l'échelle retenue pour l'axe des temps est de  $40^\circ / \text{division}$ .

Le signal Y2 est en avance de phase par rapport au signal Y1.

Mesure de la grandeur représentative de l'angle de déphasage : + 1,6 division.

Calcul de la valeur de l'angle de déphasage :  $\alpha = 1,6 \times 40 = 64^\circ$