

# PeakTech®

Unser Wert ist messbar...



**PeakTech® I240-I275**

**Instructions d'utilisation**

**Oscilloscopes numériques à mémoire**

## Table des matières

<b>1. les consignes de sécurité pour l'utilisation de l'appareil.....</b>	<b>4</b>
<b>2. symboles et termes de sécurité.....</b>	<b>5</b>
2.1 Symboles de sécurité .....	5
<b>3. Caractéristiques de cette série d'oscilloscopes numériques à mémoire <i>PeakTech</i>®.</b>	<b>6</b>
3.1 Introduction à la structure de l'oscilloscope .....	6
3.2 Panneau de commande .....	6
3.3 Côté gauche .....	7
3.4 Côté droit .....	7
3.5 Côté arrière .....	8
3.6 Plage de contrôle (touches et boutons rotatifs) .....	9
3.7 Introduction à l'interface utilisateur .....	10
<b>4 Réalisation de l'examen général.....</b>	<b>12</b>
4.1 Réalisation de l'essai fonctionnel .....	12
<b>5 Exécution de la compensation de la sonde.....</b>	<b>13</b>
<b>6 Réglage du facteur d'amortissement de la sonde .....</b>	<b>14</b>
<b>7 Exécution de l'étalonnage automatique.....</b>	<b>15</b>
<b>8 Introduction au système vertical .....</b>	<b>15</b>
<b>9 Introduction au système horizontal.....</b>	<b>16</b>
<b>10 Introduction au système de déclenchement.....</b>	<b>17</b>
<b>11. réglage du système vertical.....</b>	<b>18</b>
11.1 Réglage du couplage des canaux .....	19
11.2 Activation/désactivation d'un canal .....	20
11.3 Réglage du facteur d'amortissement de la sonde .....	20
11.4 Réglage de la forme d'onde inversée .....	22
11.5 Réglage de la limite de la bande passante (uniquement P 1245/1255/1260) .....	23
<b>12. application de la fonction mathématique .....</b>	<b>23</b>
<b>13 Utilisation de la fonction FFT.....</b>	<b>26</b>
<b>14 Utilisation des boutons de POSITION VERTICALE et VOLTS/DIV .....</b>	<b>30</b>
<b>15. réglage du système horizontal.....</b>	<b>31</b>
<b>16. base de temps principale .....</b>	<b>32</b>
<b>17. réglage des fenêtres.....</b>	<b>32</b>
<b>18. Agrandissement de la fenêtre .....</b>	<b>33</b>
<b>19 Réglage du système de déclenchement.....</b>	<b>33</b>
19.1 Contrôle du déclenchement.....	34
Déclencheur unique : .....	34
Le menu Déclenchement unique comporte quatre modes : Bord, Vidéo, Pente et Impulsion. .	34
19.2 Utilisation du menu de fonctions.....	43

<b>20 Configuration de la fonction de numérisation</b> .....	<b>44</b>
<b>21. réglage du système d'affichage</b> .....	<b>46</b>
<b>22. réverbération</b> .....	<b>48</b>
<b>23. Format XY</b> .....	<b>48</b>
<b>24. cymomètre (jauge à ondes)</b> .....	<b>49</b>
<b>25. sortie VGA</b> .....	<b>50</b>
<b>26. description Enregistrement et chargement d'une forme d'onde</b> .....	<b>50</b>
<b>27 Sauvegarde et chargement des formes d'onde</b> .....	<b>51</b>
27.1 Enregistrement/lecture de formes d'onde .....	53
27.2 Paramétrage des fonctions des systèmes auxiliaires .....	56
<b>28. performance d'une mesure automatique</b> .....	<b>65</b>
<b>29. performance des mesures</b> .....	<b>66</b>
<b>30 Mesures automatiques des paramètres de tension</b> .....	<b>68</b>
30.1 Mesure automatique des paramètres temporels .....	68
<b>31. mesures avec le curseur</b> .....	<b>69</b>
<b>32. Mesures du curseur pour les modèles FFT</b> .....	<b>72</b>
<b>33. utiliser la fonction autoscale</b> .....	<b>74</b>
<b>34. utiliser les touches de direction</b> .....	<b>76</b>
34.1 AUTOSET : .....	76
34.2 RUN/STOP : .....	76
34.3 Simple : .....	77
34.4 Copie : .....	77
<b>35. exemples d'application</b> .....	<b>77</b>
35.1 Exemple 1 : Mesure d'un signal simple .....	77
35.2 Exemple 2 : Gain de l'amplificateur dans le circuit à mesurer .....	79
35.3 Exemple 3 : Enregistrement d'un seul signal .....	80
35.4 Exemple 4 : Analyse des détails du signal .....	81
35.5 Exemple 5 : Application de la fonction X-Y .....	82
35.6 Exemple 6 : déclenchement du signal vidéo .....	82
<b>36. dépannage</b> .....	<b>84</b>
<b>37 Données techniques</b> .....	<b>85</b>
37.1 Déclencheur : .....	89
37.2 Données techniques générales .....	89
<b>38. étendue de la livraison</b> .....	<b>90</b>
<b>39 Entretien, nettoyage et réparation</b> .....	<b>91</b>

## 1. les consignes de sécurité pour l'utilisation de l'appareil

Ce produit est conforme aux exigences des directives de l'Union européenne suivantes pour la conformité CE : 2014/30/EU (Compatibilité électromagnétique), 2014/35/EU (Basse tension), 2011/65/EU (RoHS).

Catégorie de surtension II ; degré de pollution 2.

Afin de garantir la sécurité de fonctionnement de l'appareil et d'éviter des blessures graves dues à des éclairs de courant ou de tension ou à des courts-circuits, il convient de respecter les consignes de sécurité suivantes pour l'utilisation de l'appareil.

Les dommages causés par le non-respect de ces instructions sont exclus de toute réclamation de quelque nature que ce soit.

- \* Cet appareil ne doit pas être utilisé dans des circuits à haute énergie.
- \* Avant de brancher l'appareil à une prise de courant, vérifiez que le réglage de la tension sur l'appareil correspond à la tension du réseau existant.
- \* Ne raccordez l'appareil qu'à des prises munies d'un conducteur de protection relié à la terre.
- \* Ne posez pas l'appareil sur une surface humide ou mouillée.
- \* Ne faites pas fonctionner l'appareil à proximité de champs magnétiques puissants (moteurs, transformateurs, etc.).
- \* **Ne dépassez en aucun cas les** valeurs d'entrée maximales autorisées (risque grave de blessure et/ou de destruction de l'appareil).
- \* Les tensions d'entrée maximales spécifiées ne doivent pas être dépassées. Si l'on ne peut exclure avec certitude que ces pics de tension soient dépassés sous l'influence de perturbations transitoires ou pour d'autres raisons, la tension de mesure doit être préamortie en conséquence (10:1).
- \* Avant de passer à une autre fonction de mesure, déconnectez les fils d'essai ou la sonde du circuit de mesure.
- \* Avant la mise en service, vérifiez que l'appareil, les cordons de test et les autres accessoires ne sont pas endommagés et que les câbles et fils ne sont pas dénudés ou pliés. En cas de doute, n'effectuez pas de mesures.
- \* N'effectuez les travaux de mesure que dans des vêtements secs et de préférence avec des chaussures en caoutchouc ou sur un tapis isolant.
- \* Ne touchez pas les sondes de test des cordons de test.
- \* Les avertissements figurant sur l'appareil doivent être respectés.
- \* L'appareil ne doit pas être utilisé sans surveillance
- \* N'exposez pas l'appareil à des températures extrêmes, aux rayons directs du soleil, à une humidité extrême ou à l'humidité.
- \* Évitez les fortes vibrations.
- \* Tenez les pistolets à souder chauds éloignés du voisinage immédiat de l'appareil.
- \* Avant de commencer l'opération de mesure, l'appareil doit être stabilisé à la température ambiante (important lors du transport d'une pièce froide à une pièce chaude et vice versa).
- \* Ne dépassez pas la plage de mesure définie pendant toute mesure. Cela évitera d'endommager l'appareil.

### \* **Attention !**

Si l'oscilloscope est connecté à un signal d'entrée supérieur à 42V crête (30Vrms) ou à des circuits supérieurs à 4800VA, veuillez suivre les instructions ci-dessous pour éviter tout incendie ou choc électrique :

- Utiliser uniquement des sondes et des fils de test isolés.
- Inspectez tous les accessoires avant de les utiliser et remplacez-les s'ils sont endommagés. En cas de doute, ne prenez pas de mesures.
- Retirez le câble USB qui relie l'oscilloscope à l'ordinateur.  
Ne dépassez jamais les tensions d'entrée maximales spécifiées. Comme la tension est transférée directement à l'oscilloscope au moyen de la sonde, l'instrument peut être endommagé ou il existe un risque de blessure par choc électrique.  
N'utilisez pas de fiches BNC ou banane exposées.  
-Ne pas insérer d'objets métalliques dans les connecteurs.
- \* Nettoyez régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. N'utilisez pas de nettoyeurs abrasifs corrosifs.
- \* Cet appareil est adapté à une utilisation en intérieur uniquement.
- \* Évitez toute proximité avec des substances explosives et inflammables.
- \* L'ouverture de l'appareil et les travaux d'entretien et de réparation ne doivent être effectués que par des techniciens de service qualifiés.
- \* Ne posez pas l'avant de l'appareil sur l'établi ou le plan de travail pour éviter d'endommager les commandes.
- \* N'apportez aucune modification technique à l'appareil.
- \* **Les instruments de mesure n'ont pas leur place dans les mains des enfants.**

### Nettoyage de l'appareil :

Avant de nettoyer l'appareil, débranchez la fiche secteur de la prise. Ne nettoyez l'appareil qu'avec un chiffon humide et non pelucheux. N'utilisez que des détergents disponibles dans le commerce.

Lors du nettoyage, veillez à ce qu'aucun liquide ne pénètre à l'intérieur de l'appareil. Cela pourrait entraîner un court-circuit et la destruction de l'appareil.

## 2. symboles et termes de sécurité

### 2.1 Symboles de sécurité

Vous pouvez trouver les symboles suivants dans ce manuel ou sur le compteur.



#### AVERTISSEMENT !

"Avertissement" indique les conditions et les étapes de fonctionnement qui présentent un danger pour l'opérateur.



#### ATTENTION !

"Attention" indique les conditions et les opérations qui peuvent causer des dommages au produit ou à d'autres biens.

Danger : Haut... tension	voir fonctionnement instructions	Borne du conducteur de protection	Dimensions de l'appareil	Borne de mise à la terre (earth)
				

### 3. Caractéristiques de cette série d'oscilloscopes numériques à mémoire PeakTech®.

Modèle	PeakTech 1240	PeakTech 1245	PeakTech 1255	PeakTech 1260	PeakTech 1270	PeakTech 1275
Bande passante	60 MHz	100 MHz	100 MHz	200 MHz	300 MHz	300 MHz
Taux de mesure jusqu'à	500 MSa/s	1 GSa/s	2 GSa/s	2 GSa/s	2,5 GSa/s	3,2 GSa/s

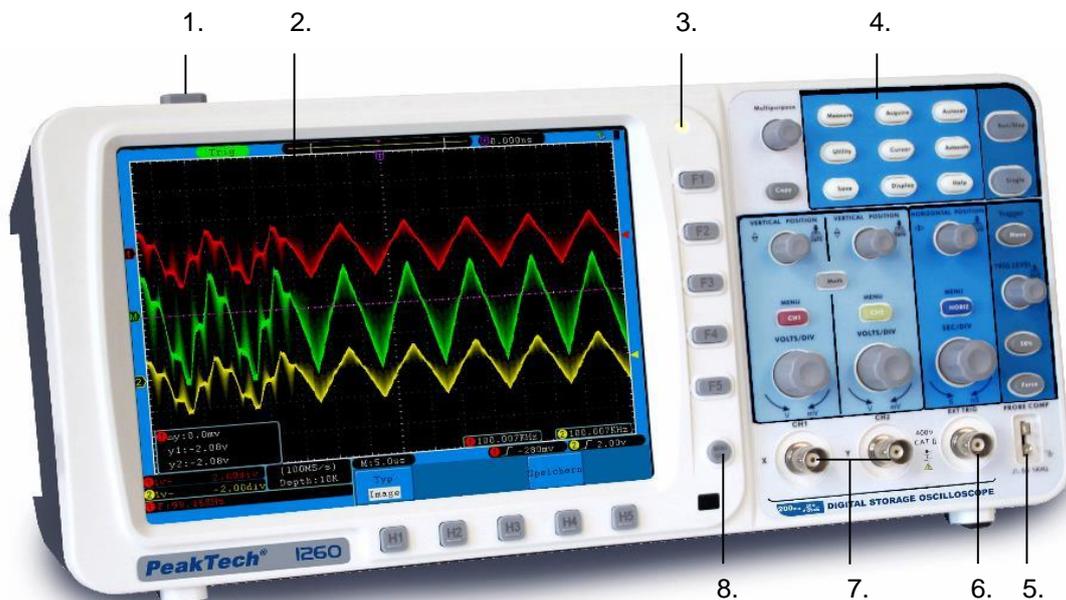
- \* Longueur d'enregistrement de 10 M points par canal
- \* Fonction Autoscale
- \* "Écran TFT haute résolution de 8 pouces (800 x 600 pixels)
- \* Fonction FFT intégrée
- \* Fonction pass/fail ; sortie pass/fail isolée optiquement
- \* Enregistrement et lecture de formes d'onde
- \* Sortie VGA
- \* Diverses fonctions de déclenchement
- \* Système d'aide intégré en anglais et en allemand
- \* Batterie lithium-ion (en option)
- \* Interface USB et LAN
- \* Interface utilisateur avec prise en charge de différentes langues (anglais, allemand, espagnol, etc.)

#### 3.1 Introduction à la structure de l'oscilloscope

Lorsque vous recevez un nouvel oscilloscope, la première chose à faire est de vous familiariser avec son panneau de commande. Ce chapitre fournit une description simple du fonctionnement et de la fonction du panneau de commande de l'oscilloscope afin que vous puissiez vous familiariser rapidement avec son utilisation.

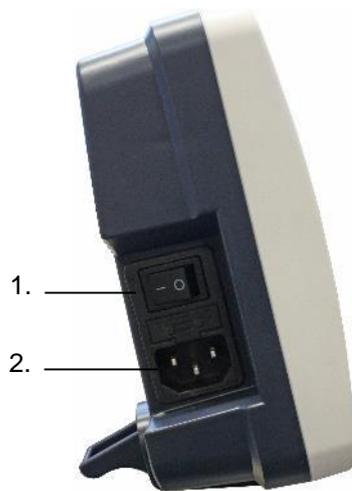
#### 3.2 Panneau de commande

L'oscilloscope possède un panneau de commande simple avec des boutons et des touches de fonction qui permettent de régler les différentes fonctions pour effectuer les opérations de base. Les fonctions des boutons sont très similaires à celles des autres oscilloscopes. Les 5 touches (F1 ~ F5) à droite de l'écran ou dans la rangée en dessous de l'écran (H1 ~ H5) sont des touches de sélection de menu qui vous permettent de régler les différentes options du menu actuel. Les autres boutons sont des boutons de fonction qui vous permettent d'entrer dans différents menus de fonction ou d'accéder directement à une fonction spécifique.



1. On/Off
2. Plage d'affichage
3. Indicateur d'alimentation
  - Feu vert :** Indique que l'oscilloscope est connecté au secteur et que la batterie est pleine (si l'oscilloscope est équipé d'une batterie).
  - Lumière jaune :** Indique que l'oscilloscope est connecté au secteur et que la batterie est en cours de chargement (si l'oscilloscope est équipé d'une batterie).
  - Lumière éteinte :** Fonctionne uniquement sur piles, sans raccordement au réseau électrique.
4. Zone de contrôle (boutons et molettes)
5. Compensation de la sonde : Sortie du signal de mesure (5V/1KHz)
6. Entrée de déclenchement externe
7. Canaux d'entrée des signaux
8. Menu désactivé

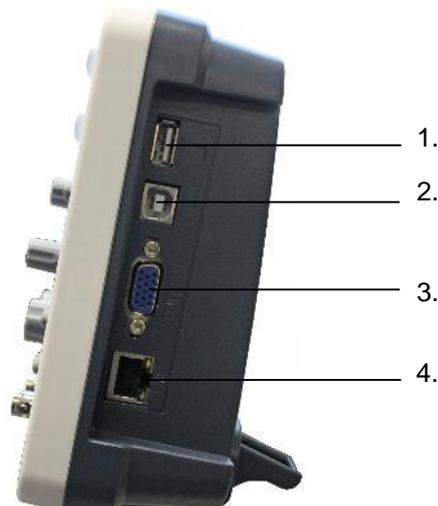
### 3.3 Côté gauche



**Fig. 2** Côté gauche de l'oscilloscope

1. Interrupteur d'alimentation : "-" signifie que l'appareil est allumé ; "o" signifie que l'appareil est éteint.
2. prise d'entrée secteur

### 3.4 Côté droit



**Fig. 3** Côté droit de l'oscilloscope

1. Port hôte USB : Utilisé pour transférer des données lorsqu'un périphérique USB externe connecté à l'oscilloscope est considéré comme un "périphérique hôte". Par exemple : ce port est utilisé lors de la mise à niveau du logiciel via un disque flash USB.
2. port de dispositif USB : Utilisé pour transférer des données lorsqu'un périphérique USB externe connecté à l'oscilloscope est considéré comme un "périphérique esclave". Par exemple : ce port est utilisé lorsqu'un ordinateur est connecté à l'oscilloscope via USB.
3. connecteur VGA : pour connecter l'oscilloscope à un moniteur ou un projecteur en tant que sortie VGA.
4. port LAN : Le port réseau qui peut être utilisé pour connecter un ordinateur, par exemple, pour intégrer l'oscilloscope dans un réseau existant.

### 3.5 Côté arrière



**Fig. 4.** Arrière de l'oscilloscope

1. Connecteur de sortie de signal de déclenchement et de sortie Pass/Fail
2. Poignée de transport
3. Ventilation
4. Repose-pieds (pour régler l'angle d'inclinaison de l'oscilloscope)
5. Connexion à la terre

### 3.6 Zone de contrôle (touches et boutons rotatifs)

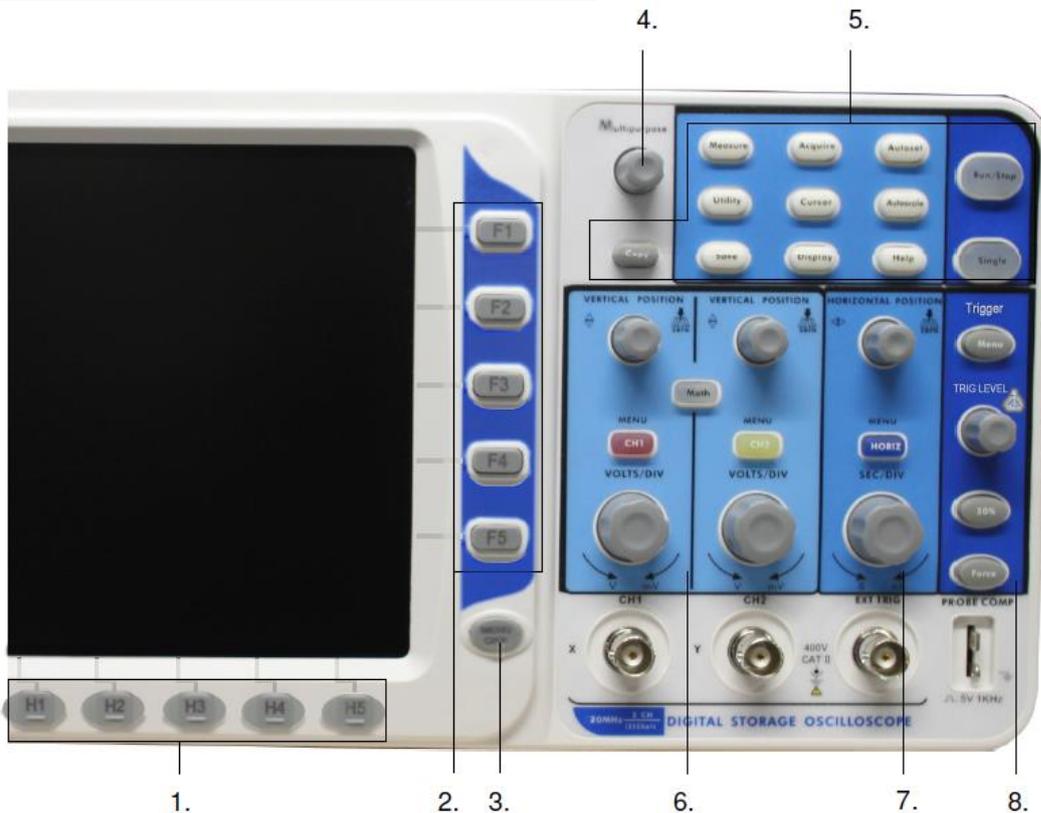


Fig. 5 Vue d'ensemble des clés

1. Réglage des options de menu : H1~H5
2. Réglage des options de menu : F1~F5
3. Menu off : Désactiver le menu
4. Multi-usages : Bouton rotatif multi-usages ("**M rotary knob**")
5. Gamme de touches de fonction : 12 touches au total
6. Gamme de commande verticale avec 3 boutons et 4 molettes.  
 "CH1 MENU" et "CH2 MENU" pour le réglage du menu dans CH1 et CH2, le bouton "Math" permet d'accéder au menu Math qui comprend six modes : CH1-CH2, CH2-CH1, CH1+CH2, CH1\*CH2, CH1/CH2 et FFT. Deux boutons "VERTICAL POSITION" contrôlent la position verticale des CH1/CH2 et deux boutons "VOLTS/DIV" contrôlent l'échelle de tension des CH1, CH2.
7. Gamme de commande horizontale avec 1 bouton et 2 molettes.  
 Le bouton "HORIZONTAL POSITION" contrôle la position du déclencheur, "SEC/DIV" contrôle la base de temps et le bouton "HORIZ MENU" appelle le menu des réglages du système horizontal.
8. Zone de contrôle de la gâchette avec 3 boutons et 1 molette.  
 Le bouton "TRIG LEVEL" permet de régler la tension de déclenchement. Les trois boutons 3 font référence au réglage du système de déclenchement.

### 3.7 Introduction à l'interface utilisateur

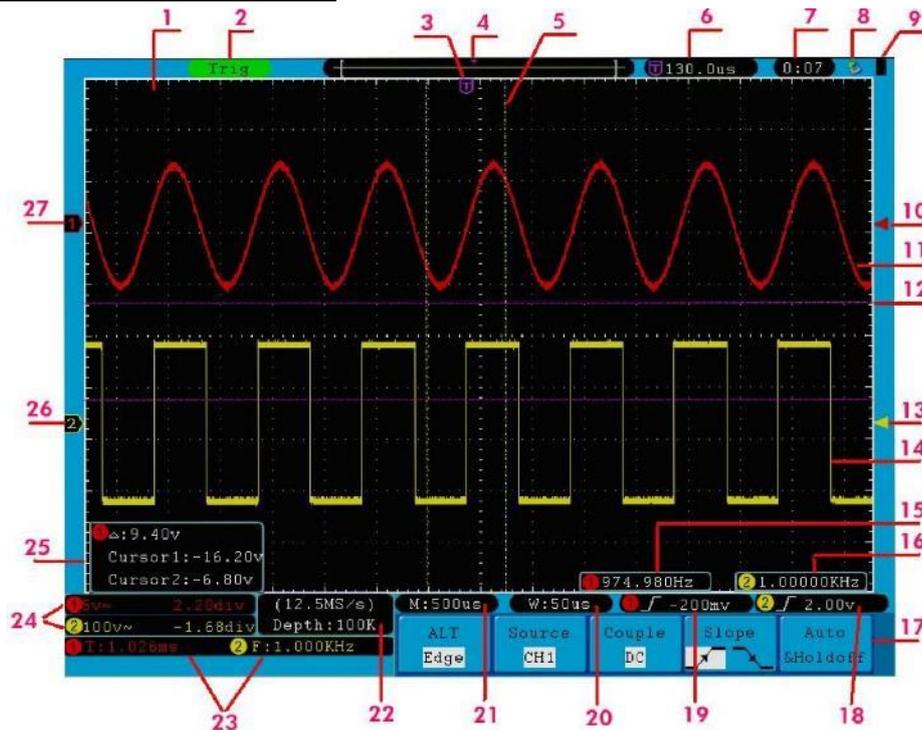


Fig. 6 Interface utilisateur

1. plage d'affichage de la forme d'onde.
2. le statut du déclencheur, y compris :
  - Auto : Mode automatique et capture de forme d'onde sans déclenchement.
  - Trig : Le déclenchement est détecté et la forme d'onde est capturée.
  - Prêt : Les données arrivant avant le signal de déclenchement ont été enregistrées et l'appareil est prêt à recevoir le signal de déclenchement.
  - Scan : Enregistre et affiche en continu la forme d'onde.
  - Stop : L'enregistrement des formes d'onde s'est arrêté.
3. Le pointeur en T violet indique la position horizontale de la détente.
4. Le pointeur indique la position du déclencheur dans la mémoire interne.
5. Les deux lignes jaunes en pointillé indiquent la taille de la fenêtre d'affichage étendue.
6. Renvoie la valeur actuelle du déclencheur et indique l'emplacement de la fenêtre actuelle dans la mémoire interne.
7. Affiche l'heure de réglage (voir "Réglage des paramètres de fonction des systèmes d'aide" à la p. 55).
8. Indique qu'un U-disk est connecté à l'oscilloscope.
9. Indique le niveau de charge de la batterie (voir le menu Affichage à la p. 56).
10. Le pointeur rouge indique la position du niveau de déclenchement pour CH1.
11. la forme d'onde de CH1.
12. Les positions de deux curseurs de mesure en pointillés violets.
13. Le pointeur jaune indique la position du niveau de déclenchement pour CH2.
14. la forme d'onde de CH2.

15. La fréquence du signal de déclenchement de CH1.
  16. La fréquence du signal de déclenchement de CH2.
  17. Affiche le menu des fonctions en cours.
- 18/19. Le type de déclencheur actuel :
-  Déclenchement sur le front montant
  -  Déclenchement sur le front descendant
  -  Déclenchement synchrone de la ligne vidéo
  -  Déclenchement synchrone du champ vidéo
- Affiche la valeur du niveau de déclenchement du canal correspondant.
20. Affiche la valeur nominale de la base de temps de la fenêtre.
  21. Affiche le réglage de la base de temps principale.
  22. Affiche la fréquence d'échantillonnage et la longueur d'enregistrement actuelles.
  23. Affiche le type et la valeur mesurés du canal correspondant. "F" représente la fréquence, "T" représente le cycle, "V" représente la valeur moyenne, "Vp" représente la valeur crête à crête, "Vk" représente la valeur efficace, "Ma" représente la valeur d'amplitude maximale, "Mi" représente la valeur d'amplitude minimale, "Vt" représente la valeur de tension du sommet plat de la forme d'onde, "Vb" représente la valeur de tension de la base plate de la forme d'onde, "Va" est la valeur de l'amplitude, "Os" est la valeur du dépassement, "Ps" est la valeur du pré-dépassement, "RT" est la valeur du temps de montée, "FT" est la valeur du temps de descente, "PW" est la valeur de la +largeur, "NW" est la valeur de la -largeur, "+D" est la valeur du +duty, "-D" est la valeur du -duty, "PD" est la valeur du retard A → B  et "ND" est la valeur du retard A → B .
  24. Affiche les positions de division de tension et de zéro correspondantes des canaux.  
L'icône indique le mode d'appairage de la chaîne.
    - "—" indique un couplage DC.
    - "~" indique un couplage AC.
    - "⏚" indique le couplage à la terre.
  25. La fenêtre de mesure du curseur. Affiche les valeurs absolues et les valeurs mesurées des deux curseurs.
  26. Le pointeur jaune indique la position zéro de la forme d'onde du canal 2. L'absence du pointeur indique que ce canal n'est pas ouvert.
  27. Le pointeur rouge indique la position zéro de la forme d'onde du canal 1. L'absence du pointeur indique que ce canal n'est pas ouvert.

**Avis :**

Lorsqu'une icône M apparaît dans le menu, cela signifie que vous pouvez régler le menu actuel à l'aide de la **molette M**.

## 4. la réalisation de l'examen général

Il est recommandé, à la réception d'un nouvel oscilloscope, de procéder à une vérification de l'instrument comme suit :

### 1. Vérifiez si l'appareil a été endommagé pendant le transport.

Si vous constatez que l'emballage en carton ou les coussins de protection en mousse sont très endommagés, conservez-les jusqu'à ce que tout l'équipement et ses accessoires aient passé les tests électriques et mécaniques.

### 2. vérification des accessoires

Les accessoires fournis sont décrits dans l'**annexe B** "Accessoires" de ce manuel. Vérifiez que les accessoires sont complets à l'aide de cette description. Si des accessoires sont manquants ou endommagés, veuillez contacter votre revendeur.

### 3. Vérification de l'appareil

Si vous remarquez un quelconque dommage à l'extérieur de l'appareil, ou si l'appareil ne fonctionne pas correctement ou ne passe pas le test de performance, veuillez contacter votre revendeur. Si l'appareil a été endommagé pendant le transport, veuillez conserver l'emballage extérieur.

#### 4.1 Réalisation de l'essai fonctionnel

Vérifiez le bon fonctionnement du compteur comme suit :

**Branchez le cordon d'alimentation à une source d'alimentation. Mettez l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur  situé sur le côté gauche de l'appareil (assurez-vous que le côté "-" est enfoncé). Appuyez ensuite sur le bouton portant le symbole " " sur le dessus de l'appareil.**

L'appareil effectue un auto-test et affiche le logo de démarrage. Appuyez d'abord sur le bouton **Utilitaire**, puis sur le **bouton H1** pour accéder au menu Fonction. Utilisez le **bouton M** pour sélectionner **"Adjust"** et appuyez sur le bouton **H3** pour sélectionner **"Default"**. La valeur par défaut de l'atténuation de la sonde dans le menu est 10X.

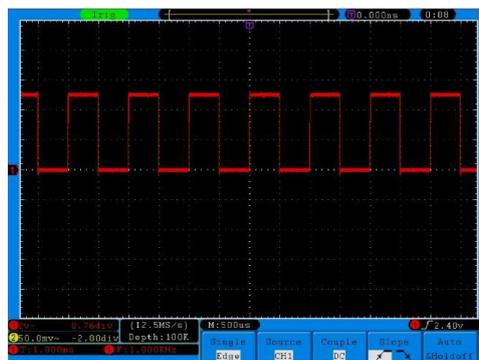
**Réglez une atténuation de 10x sur la sonde et connectez la sonde à la prise CH1.**

Alignez la fente de la sonde avec le connecteur BNC du canal 1 et tournez la sonde dans le sens des aiguilles d'une montre pour la fixer.

Connectez la pointe de la sonde et la borne de masse au connecteur du compensateur de la tête de la tache.

### 3. Appuyez sur le bouton "Autoset".

Le signal carré avec une fréquence de 1 KHz et une valeur de 5V ss est affiché en quelques secondes (voir **Fig. 7**).



**Fig. 7** Réglages automatiques (Autoset)

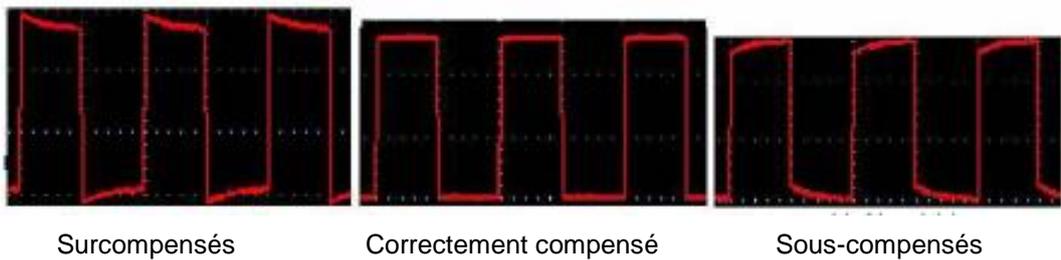
Vérifiez CH2 en répétant les étapes 2 et 3.

## 5. effectuer la compensation de la sonde

Lorsque vous connectez la sonde à un canal d'entrée pour la première fois, vous devez compenser la sonde pour le canal d'entrée. Une sonde non compensée ou incorrectement compensée entraînera des erreurs de mesure. Effectuez la compensation de la sonde comme suit :

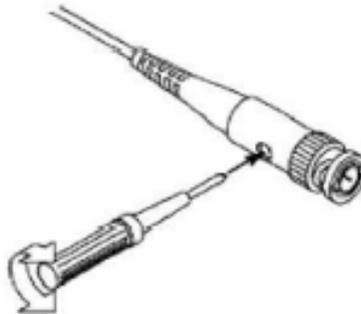
Réglez le facteur d'amortissement de la sonde sur 10X dans le menu, réglez également le commutateur de la sonde sur 10X et connectez la sonde au canal 1. Lorsque vous utilisez l'embout à crochet, assurez-vous qu'il reste bien connecté à la sonde. Connectez la pointe de la sonde au connecteur de signal du compensateur de sonde et connectez la pince du câble de référence à la borne de masse du compensateur de sonde ; puis appuyez sur le bouton AUTOSSET.

2. Vérifiez les formes d'onde affichées et ajustez la sonde jusqu'à obtenir une compensation correcte (voir les **figures 8 et 9**).



**Fig. 8** Représentation de la forme d'onde de la compensation de la sonde

3. Répétez les étapes si nécessaire.



**Fig. 9** Réglage de la tête de balayage

## 6. réglage du facteur d'amortissement de la sonde

La sonde possède plusieurs facteurs d'atténuation de la sonde qui affectent le facteur d'échelle verticale de l'oscilloscope.

Si le facteur d'atténuation de la sonde réglé doit être modifié ou vérifié, appuyez sur la touche de menu de fonction du canal correspondant, puis sur la touche de sélection correspondant à la sonde jusqu'à ce que la valeur correcte s'affiche.

Ce réglage reste valable jusqu'à ce qu'il soit à nouveau modifié.



**Remarque :** le facteur d'amortissement de la sonde dans le menu est pré-réglé en usine sur 10X.

Assurez-vous que la valeur définie sur le commutateur d'atténuation de la sonde correspond à la valeur d'atténuation définie sur l'oscilloscope.

Les valeurs qui peuvent être réglées avec le commutateur de la sonde sont 1 X et 10X (voir **Fig. 10**).



**Fig. 10** Commutateur d'amortissement



**Remarque :** lorsque le commutateur d'atténuation est réglé sur 1X, la sonde limite la bande passante de l'oscilloscope à 5 MHz. Vous devez régler le commutateur sur 10X si vous souhaitez utiliser la totalité de la bande passante de l'oscilloscope.

## 7. effectuer un calibrage automatique

L'étalonnage automatique place rapidement l'oscilloscope dans l'état optimal pour des mesures de haute précision. Vous pouvez exécuter ce programme à tout moment, mais vous devez le faire si la température ambiante varie de plus de 5°C.

Retirez toutes les sondes et tous les câbles des prises d'entrée avant d'effectuer l'auto-calibrage. Appuyez sur le bouton "UTILITY", puis sur le bouton "H1" pour accéder au menu **FUNCTION** ; tournez le bouton "M" pour sélectionner "Adjust". Appuyez sur le bouton de sélection du menu "H3" pour accéder à l'option "Self Cal" et lancez le programme après avoir confirmé que tous les réglages sont corrects.

## 8. introduction au système vertical

La **Fig. 10** montre les boutons et les touches de la **COMMANDE VERTICALE**. Les exercices suivants vous permettront de vous familiariser pas à pas avec la commande verticale.



**Fig. 11** Éléments de commande pour le contrôle vertical

1. Utilisez le bouton de réglage "**POSITION VERTICALE**" pour afficher le signal au centre de la fenêtre de forme d'onde. Utilisez le bouton "**VERTICAL POSITION**" pour régler la position d'affichage verticale du signal. En tournant le bouton "**VERTICAL POSITION**", on déplace le pointeur de la position zéro du canal de haut en bas, en suivant la forme d'onde.

### Capacités de mesure

Si le couplage CC est défini pour le canal, vous pouvez rapidement mesurer la composante CC du signal en observant la différence entre la forme d'onde et la masse du signal.

Lorsque le couplage AC est défini pour le canal, la composante DC est filtrée. Ce mode vous permet d'afficher la composante CA du signal avec une plus grande sensibilité.

2. changez le réglage vertical et observez le changement résultant dans les informations d'état.

Grâce aux informations d'état affichées au bas de la fenêtre d'onde, vous pouvez voir les changements du facteur d'échelle verticale pour le canal.

3. Remettez le décalage vertical à 0 (uniquement P 1305/1310) :  
Tournez le bouton **VERTICAL POSITION** pour modifier la position verticale du canal et appuyez sur le bouton **VERTICAL POSITION** pour remettre la position verticale à 0. Cette fonction est particulièrement utile lorsque la piste de position sort largement de la zone d'affichage et que vous souhaitez que le signal réapparaisse immédiatement au centre de l'écran.
4. Modifiez le réglage vertical et observez les changements des informations d'état cohérentes.

Utilisez les informations affichées dans la barre d'état au bas de la fenêtre de la forme d'onde pour déterminer tout changement du facteur d'échelle verticale sur le canal.

\*Tournez le bouton de réglage "VOLTS/DIV" et modifiez le "facteur d'échelle verticale (division de la tension)" ; le facteur d'échelle du canal a changé en fonction des valeurs de la ligne d'état.

Appuyez sur les boutons "**CH1 MENU**", "**CH2 MENU**" et "**MATH**" ; le menu de fonctionnement, les icônes, les formes d'onde et les informations sur le facteur d'échelle du canal correspondant s'affichent à l'écran.

## 9. introduction au système horizontal

La **figure 12** montre un bouton et deux boutons de réglage pour la **COMMANDE HORIZONTALE**. Les exercices suivants vous permettront de vous familiariser pas à pas avec la commande horizontale.



**Fig. 12** Éléments de commande pour le contrôle horizontal

1. Utilisez le bouton de réglage "**SEC/DIV**" pour modifier les paramètres de la base de temps

horizontale ; vous pouvez ensuite observer les changements qui en résultent dans les informations d'état. Tournez le bouton "**SEC/DIV**" pour modifier la base de temps horizontale ; vous verrez alors les changements correspondants dans l'affichage "**Horizontal Time Base**" dans la ligne d'état.

Utilisez le bouton de réglage "**HORIZONTAL POSITION**" pour régler la position horizontale du signal dans la fenêtre de forme d'onde. Le bouton de réglage "**POSITION HORIZONTALE**" est utilisé pour contrôler le décalage de déclenchement du signal ou pour d'autres applications. Lorsque vous l'utilisez pour déclencher le décalage, vous pouvez observer que la forme d'onde se déplace horizontalement et suit la rotation du bouton de réglage "**Horizontal Position**".

3. Décalage du déclencheur vers 0  
Tournez le bouton **HORIZONTAL POSITION** pour modifier la position horizontale du canal, appuyez sur le bouton **HORIZONTAL POSITION** pour remettre le décalage à 0.
4. appuyez sur le bouton "**HORIZ MENU**" pour régler la section de la fenêtre.

## 10. introduction au système de déclenchement

La **Fig. 13** montre un bouton de réglage et trois boutons pour la **COMMANDE DE TRIGGER**. Les exercices suivants vous permettront de vous familiariser pas à pas avec les réglages du système de déclenchement.



**Fig. 13** Éléments de contrôle des déclencheurs

Appuyez sur le bouton "**Trigger MENU**" pour entrer dans le menu Trigger. Utilisez les 5 éléments de menu pour modifier les paramètres de déclenchement.

Utilisez le bouton de réglage "**TRIG**" pour modifier les paramètres du niveau de déclenchement.

Tournez la molette **TRIG LEVEL** et regardez l'indicateur de déclenchement sur l'écran monter et descendre au fur et à mesure que vous tournez la molette. Lorsque l'indicateur de déclenchement se déplace, la valeur du niveau de déclenchement affichée à l'écran change également.

- appuyez sur la touche "**50%**" pour régler le niveau de déclenchement sur les valeurs médianes verticales de l'amplitude du signal de déclenchement.
- appuyez sur le bouton "**FORCE**" pour préréglé un signal de déclenchement qui s'applique principalement aux modes de déclenchement "Normal" et "Simple".

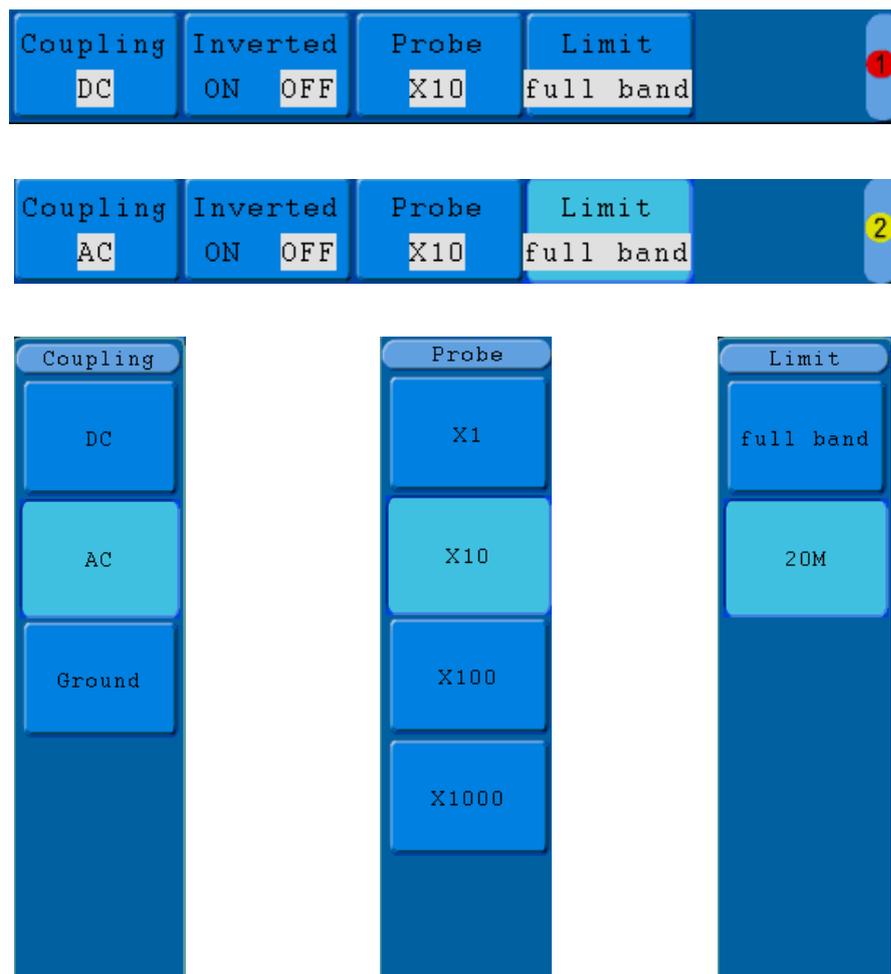
## 11. réglage du système vertical

Les **COMMANDES VERTICALES** comprennent les trois boutons de menu **CH1 MENU**, **CH2 MENU** et **MATH**, et les quatre boutons de réglage **VERTICAL POSITION**, **VOLTS/DIV** (un groupe pour chacun des deux canaux).

### Réglages pour les canaux 1 et 2

Chaque canal a son propre menu vertical, et chaque réglage est effectué séparément pour ce canal.

Appuyez sur la touche de menu "**CH1 MENU**" ou "**CH2 MENU**" pour afficher le menu d'exploitation de la chaîne correspondante (voir **Fig. 14**).



**Fig. 14** Menu de réglage des canaux

Le tableau suivant décrit les entrées du menu Canal :

Fonction	Réglage possible	Description
Embrayage	AC	Bloque la composante CC du signal d'entrée.
	DC	Passe les composants AC et DC, dans le signal d'entrée.
	Terrain	Le signal d'entrée est interrompu
Inversé	De	La forme d'onde s'affiche normalement.
	Un site	La forme d'onde est affichée inversée
Réglage de la sonde	1X 10X 100X 1000X	Sélectionnez un facteur d'atténuation approprié à la sonde pour obtenir une représentation correcte du facteur d'échelle vertical.
Limite (uniquement P 1245/1255/1260)	Bande passante complète	Bande passante complète.
	20 M	Limite la largeur de bande du canal à 20 MHz pour réduire le bruit visible.

### 11.1 Réglage du couplage des canaux

À titre d'exemple, prenons un signal carré sur le canal 1 qui contient une polarisation en courant continu. Procédez comme suit :

1. Appuyez sur la **touche CH1 MENU** pour accéder au menu **CH1 SETUP**.
2. Appuyez sur le bouton **H1**, l'écran affiche le menu d'appairage.
3. Appuyez sur la **touche F1** pour sélectionner le couplage "DC". Les composantes CC et CA du signal sont transmises.
4. Appuyez ensuite sur la **touche F2** pour sélectionner le couplage "AC". La composante DC du signal est bloquée.

Les formes d'onde sont présentées à la **figure 15**.

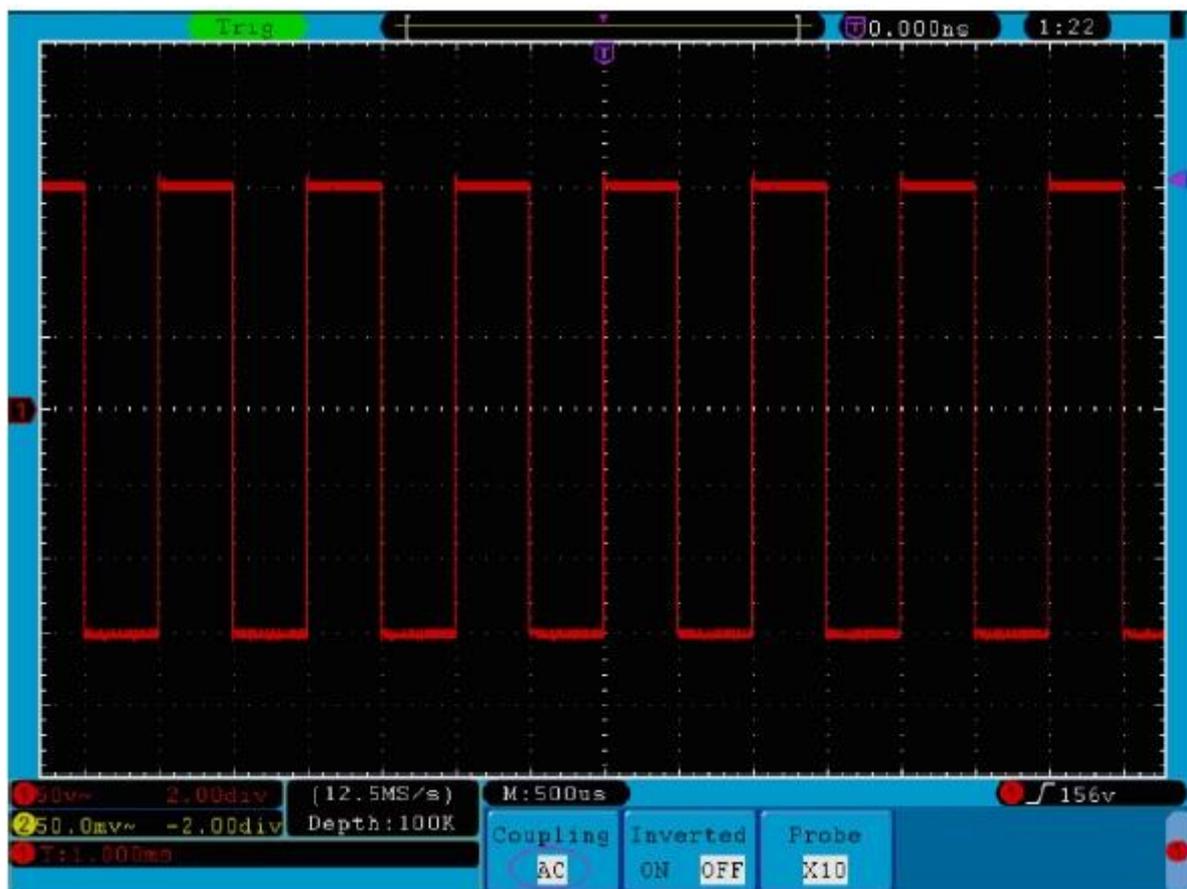


Fig. 15 Oscillogramme du couplage AC

### 11.2 Activation/désactivation d'un canal

Pour ce faire, procédez comme suit pour le canal 1, par exemple :

Appuyez sur la touche **CH1 MENU** pour accéder au menu **CH1 SETUP**.

Appuyez sur le bouton **CH1** pour éteindre le canal 1.

Appuyez à nouveau sur le bouton **CH1** pour rallumer le canal 1.

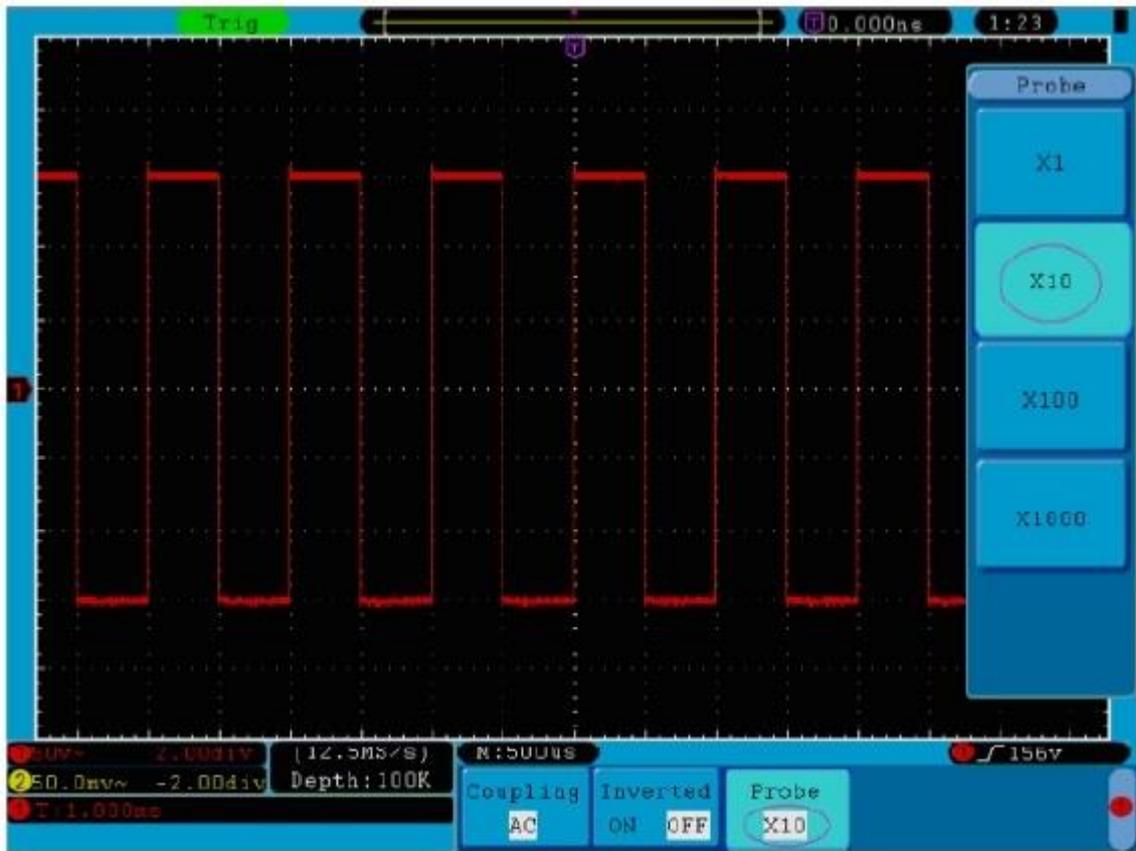
### 11.3 Réglage du facteur d'amortissement de la sonde

Pour obtenir des résultats de mesure corrects, les réglages du facteur d'atténuation dans le menu d'exploitation du canal doivent toujours correspondre à ceux de la sonde (Exécution de la compensation de la sonde page 16). Si le facteur d'atténuation de la sonde est 1:1, le réglage du canal d'entrée doit également être X1.

Procédez comme suit pour définir un facteur d'atténuation de 10:1 pour le canal 1, par exemple :

1. Appuyez sur la touche **CH1 MENU** pour accéder au menu **CH1 SETUP**.
2. Appuyez sur la touche de sélection de menu **H3**. Le menu de la sonde apparaît sur le côté droit de l'écran.
3. Appuyez maintenant sur la touche **F2** et sélectionnez **X10** pour la sonde.

La **figure 16** montre le réglage et le facteur d'échelle pour une atténuation de la sonde de 10:1.



**Fig. 16** Réglage du facteur d'amortissement de la sonde

Une liste des coefficients d'atténuation de la sonde et des paramètres de menu correspondants.

Coefficient d'amortissement de la tête de la sonde	les réglages appropriés du menu
1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

## 11.4 Réglage de la forme d'onde inversée

Avec la forme d'onde inversée, le signal affiché est tourné de 180 degrés par rapport à la phase du potentiel de la terre.

Pour ce faire, procédez comme suit pour le canal 1, par exemple :

Appuyez sur la touche **CH1 MENU** pour accéder au menu **CH1 SETUP**.

Appuyez sur le bouton de menu **H2** et sélectionnez **ON** pour **Inversé**. La forme d'onde est inversée.

Appuyez sur le bouton de menu **H2** et sélectionnez **OFF** pour **Inversé**. L'inversion de la forme d'onde est annulée.

Les **figures 17** et **18** montrent l'affichage de l'écran correspondant.

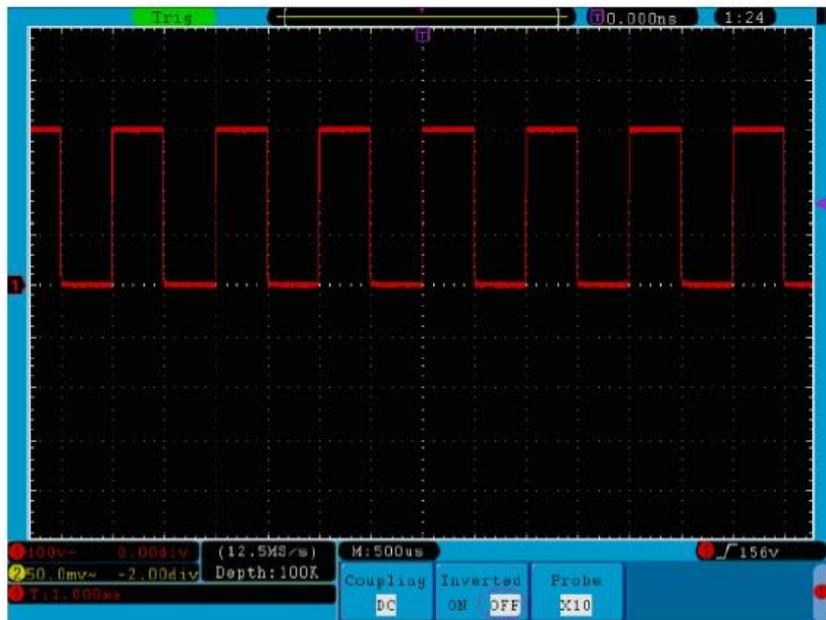


Fig. 17 Forme d'onde non inversée

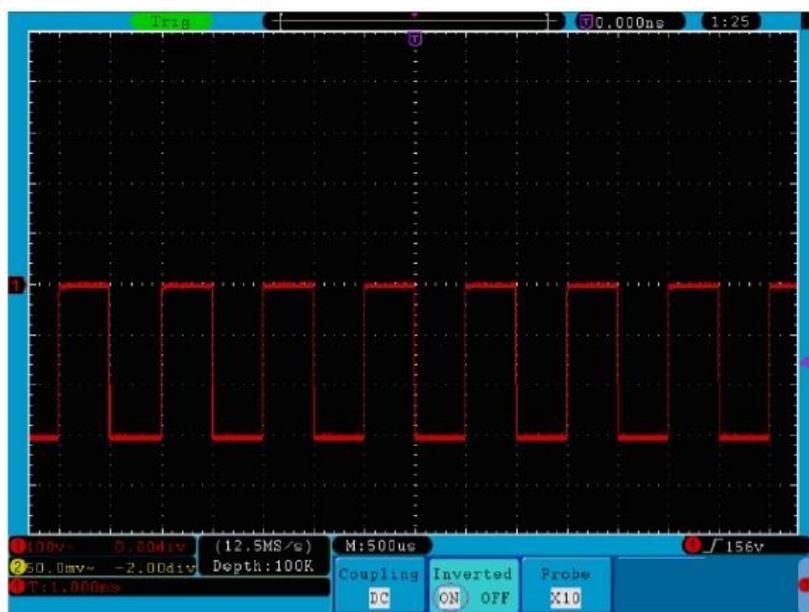


Fig. 18 Forme d'onde inversée

### 11.5 Réglage de la limite de la bande passante (uniquement P 1245/1255/1260)

Si les composantes haute fréquence d'une forme d'onde ne sont pas importantes pour son analyse, la limitation de la bande passante peut être utilisée pour supprimer les fréquences supérieures à 20 MHz. Pour ce faire, procédez comme suit pour le canal 1, par exemple :

1. Appuyez sur la touche **CH1 MENU** pour accéder au menu **CH1 SETUP**.
2. Appuyez sur le bouton **H4**. Le **menu de limitation de la bande passante** s'affiche.
3. Appuyez sur la touche **F1** et sélectionnez l'option "full band". La haute fréquence du signal est transmise.
4. Appuyez sur la touche **F2** et sélectionnez **20M** pour la bande passante. La bande passante est maintenant limitée à 20MHz. Les fréquences supérieures à 20 MHz sont supprimées

## 12.

La **fonction Manipulation mathématique** montre les résultats des additions, multiplications, divisions et soustractions appliquées au canal 1 et au canal 2, ainsi que l'opération FFT du canal 1 et du canal 2, respectivement.



**Fig. 19** Le menu mathématique de la forme d'onde

Les fonctions de **calcul de la forme d'onde** :

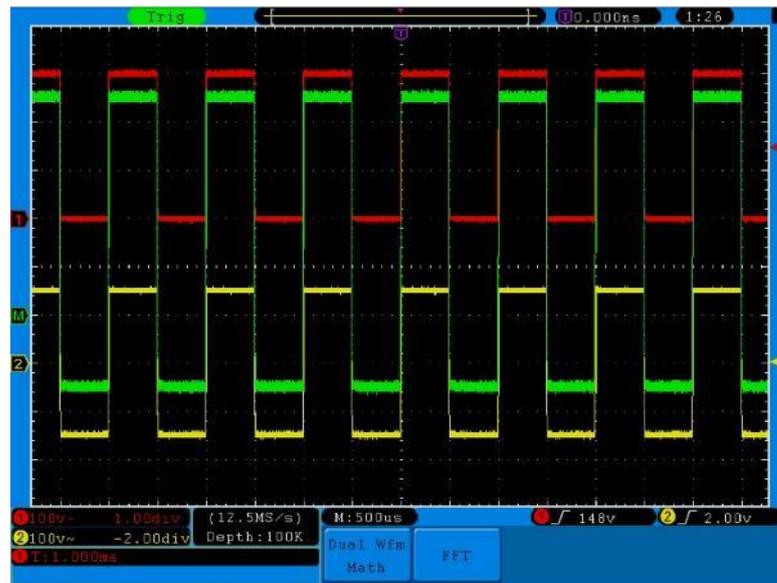
Menu des fonctions		Réglage de	Description
Double Wfm Math	Facteur 1	CH1 CH2	Sélection de la source du signal du facteur 1
	Signe	+ - * /	Sélection du caractère mathématique souhaité
	Facteur 2	CH1 CH2	Sélection de la source du signal du facteur 2
FFT	Source :	CH1 CH2	Sélection du canal 1 comme source FFT. Sélection du canal 2 comme source FFT.
	Fenêtre	Rectangle Blackman Hanning Hamming	Sélection de la fenêtre FFT.
	Format	dB Vrms	Sélection de dB comme format. Sélection de Vrms comme format.
	Zoom	x1 x2 x5 x10	Définissez le facteur à x1. Définissez le facteur à x2. Définissez le facteur à x5. Définissez le facteur à x10.

<b>Digital Filter</b> (P1245/1255/1260)	Chaîne	CH1CH2	Sélectionner le canal
	Type	passé-bas passé-haut passé-bande rejet de la bande	Sélectionnez le type de filtre
	Fenêtre	rectangulaire rectangulaire triangulaire Hanning Hamming Blackman	Fonction de fenêtre du filtre
	Fréquence de coupure ou supérieure/inférieure		<b>F4</b> appelle le réglage. Tournez <b>M</b> pour faire une sélection
	Commande Z	19 - 128	Degré du filtre  Tournez <b>M pour</b> définir une valeur

Procédez comme suit, par exemple pour effectuer une addition des canaux 1 et 2 :

1. Appuyez sur le **bouton Math** pour accéder au **menu Wfm Math**.
2. Appuyez sur la touche **H1** et entrez dans le menu **Dual Wfm Math**. Le menu s'affiche sur le côté gauche de l'écran.
3. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F1** et sélectionnez **CH1** à Facteur1.
4. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F2** et sélectionnez **+**.
5. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F3** et sélectionnez **CH2** à Facteur2. Après le

calcul, la forme d'onde verte M s'affiche à l'écran.



### 13. Utilisation de la fonction FFT

Une analyse FFT convertit un signal en ses composantes de fréquence, que l'oscilloscope utilise pour afficher graphiquement la gamme de fréquences d'un signal en plus du domaine temporel standard. Vous pouvez comparer ces fréquences à des fréquences système connues telles que les horloges système, les oscillateurs ou les alimentations.

La fonction FFT de cet oscilloscope peut convertir 2048 points du signal dans le domaine temporel en ses composantes de fréquence. La fréquence finale contient 1024 points de 0Hz à la fréquence de Nyquist.

Le tableau suivant décrit le menu FFT :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
FFT	ON (Marche) OFF (Arrêt)	Activation de la fonction FFT Désactiver la fonction FFT
Source (Source)	CH1 CH2	Sélection du canal 1 comme source FFT Sélection du canal 2 comme source FFT
Fenêtre	Rectangle Blackman Hanning Hamming	Sélection de la fenêtre FFT
Format	dB Vrms	Sélection de dB comme format Sélection de Vrms comme format
Zoom	x1 x2 x5 x10	Définir le facteur à x1 Définir le facteur à x2 Fixer le facteur à x5 Définir le facteur à x10

Exemple des étapes de la fonction FFT :

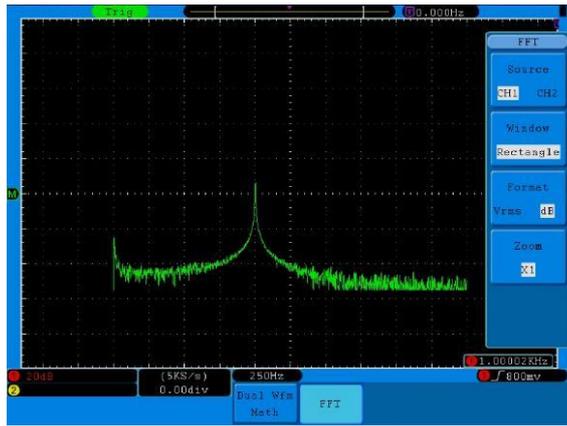
1. Appuyez sur le bouton **Math** et accédez au **menu Math**.
2. Appuyez sur la touche **H2** et entrez dans le **menu FFT**.
3. Appuyez sur le **bouton F1** pour sélectionner **CH1** comme source.
4. Appuyez sur le **bouton F2**, une icône de **bouton M** s'affiche sur le côté gauche de l'écran. Appuyez sur la touche **M** pour sélectionner la fonction souhaitée, telle que Rectangle, Hamming, Hanning et Blackman.
5. Appuyez sur la touche **F3** pour sélectionner le format, dB ou Vrms.
6. Appuyez sur le **bouton F4**, la fenêtre de zoom apparaît sur le côté gauche de l'écran, appuyez sur le **bouton M** pour faire un zoom avant ou arrière sur la forme d'onde. Les multiplicateurs sont : x 1, x 2, x 5, x 10

Pour sélectionner la fenêtre FFT :

Il existe quatre fenêtres FFT. Chaque fenêtre fait des compromis entre la résolution de la fréquence et la précision de l'amplitude. Choisissez la fenêtre en fonction de ce que vous voulez mesurer et des caractéristiques de votre signal source. Le tableau suivant vous aidera à choisir la meilleure fenêtre :

Type	Description	Windows
Rectangle (Rectangle)	<p>Cette fenêtre est la meilleure pour la résolution des fréquences, mais la pire pour mesurer avec précision l'amplitude de ces fréquences. C'est la meilleure fenêtre pour mesurer le spectre de fréquence de signaux non répétitifs et pour mesurer les composantes de fréquence proches du DC.</p> <p>Utilisez la fenêtre d'onde carrée pour mesurer les transitoires ou les pics où le niveau du signal avant et après l'événement est presque le même. Peut également être utilisé pour les ondes sinusoïdales ayant la même amplitude et des fréquences fixes, et pour le bruit à large bande dont le spectre varie relativement lentement.</p>	
Hamming	<p>C'est une très bonne fenêtre pour les résolutions de fréquence avec une précision d'amplitude légèrement meilleure que la fenêtre rectangulaire. Elle a une résolution en fréquence légèrement meilleure que la fenêtre de Hanning.</p> <p>Utilisez la fenêtre de Hamming pour mesurer les bruits sinusoïdaux, périodiques et à bande étroite. Convient le mieux pour les transitoires ou les pics où les niveaux de signal avant et après l'événement diffèrent de manière significative.</p>	
Hanning	<p>Cette fenêtre est bien adaptée pour mesurer la précision de l'amplitude, mais moins pour les résolutions de fréquence.</p> <p>Utilisez la fenêtre de Hanning pour mesurer le bruit sinusoïdal, périodique et à bande étroite. Convient le mieux aux transitoires ou aux pics où les niveaux de signal avant et après l'événement diffèrent de manière significative.</p>	
Blackman	<p>Il s'agit de la meilleure fenêtre pour mesurer l'amplitude des fréquences, mais elle offre la moins bonne résolution en fréquence.</p> <p>Utilisez la fenêtre Blackman-Harris pour les signaux à fréquence unique et pour trouver les harmoniques d'ordre supérieur.</p>	

Les **figures 21, 22, 23** et **24** montrent les quatre types de fonctions de fenêtre pour une onde sinusoïdale de 1KHz.



21 Fenêtre rectangulaire

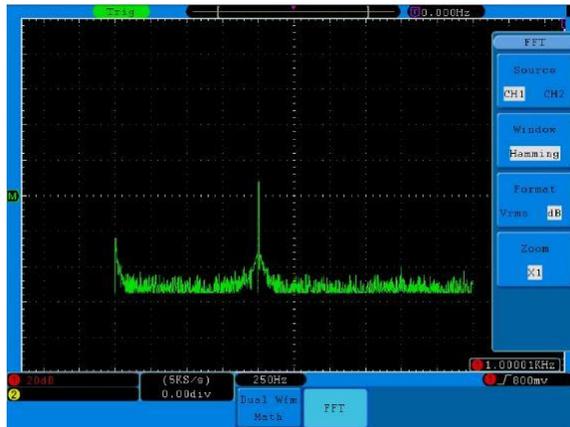
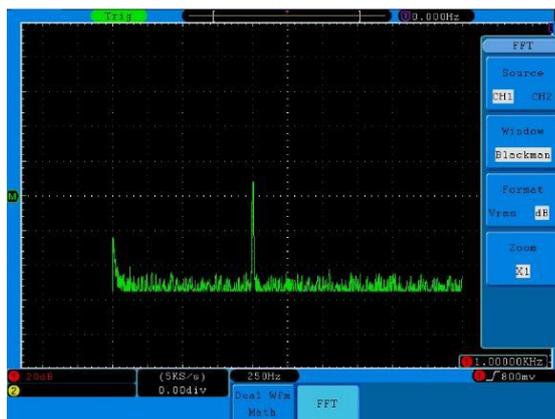


Fig. 22 Fenêtre de Hamming



Fig. 23 Fenêtre de Hanning



**Fig. 24** Fenêtre Blackman

### Conseils rapides

\*Si vous le souhaitez, utilisez la fonction zoom pour agrandir la courbe FFT.

Utilisez l'échelle dBV RMS pour obtenir une vue détaillée de plusieurs fréquences, même si elles ont des amplitudes différentes. Utilisez l'échelle linéaire RMS pour comparer toutes les fréquences dans une vue d'ensemble.

Les signaux qui contiennent une composante continue ou un décalage peuvent entraîner des valeurs d'amplitude de signal FFT incorrectes. Pour minimiser la composante CC du signal source, sélectionnez le couplage CA.

\*Pour réduire le bruit et le crénelage dans les formes d'onde répétitives ou à mesure unique, réglez le mode d'acquisition de l'oscilloscope sur Moyenne.

**Fréquence de Nyquist :** la fréquence la plus élevée pouvant être mesurée par un oscilloscope qui numérise en temps réel est égale à la moitié de la fréquence d'échantillonnage et est appelée fréquence de Nyquist. Si un nombre insuffisant de points d'échantillonnage est acquis et que la fréquence est supérieure à la fréquence de Nyquist, le phénomène de "fausse forme d'onde" se produit. Il faut donc prêter plus d'attention à la relation entre la fréquence échantillonnée et la fréquence mesurée.

### AVIS :

En mode FFT, les paramètres suivants ne sont pas autorisés :

1. réglage de la fenêtre ;
2. format XY au réglage de l'affichage ;
3. "SET 50%" (le niveau de déclenchement au point vertical de l'amplitude du signal) au réglage du déclenchement ;
4. Mesure.

### Filtre numérique (uniquement P 1245/1255/1260)

- Filtre passe-bas : laisse passer les fréquences inférieures à la fréquence de coupure spécifiée et atténue les fréquences supérieures.
- Filtre passe-haut : atténue les fréquences inférieures à la fréquence de coupure spécifiée et laisse passer les fréquences supérieures.
  
- Filtre passe-bande : laisse passer les fréquences situées dans une plage spécifiée et atténue les fréquences extérieures.
- Filtre coupe-bande : contrairement au filtre passe-bande, le filtre coupe-bande atténue une plage de fréquences donnée et laisse passer les autres fréquences.
- Fréquence de coupure : Fréquence qui caractérise une transition de fréquence entre la bande passante et la bande d'arrêt. Souvent défini comme un point à -3dB.
- Ordre (degré) : degré du filtre au sens de l'approximation polynomiale ou, dans les filtres passifs, le nombre d'étages du filtre. Plus le degré du filtre est élevé, plus vous vous rapprochez d'un filtre idéal avec une transition abrupte de la fréquence de coupure.

Cependant, la réponse impulsionnelle et la latence augmentent en même temps. Si une gamme de fréquences plus large est sélectionnée (par exemple 500 Hz - 50 kHz), un degré plus petit entre 29 et 35 est recommandé. Pour des gammes de fréquences plus denses (par exemple 10 kHz - 50 kHz), le degré doit être augmenté à environ 128.

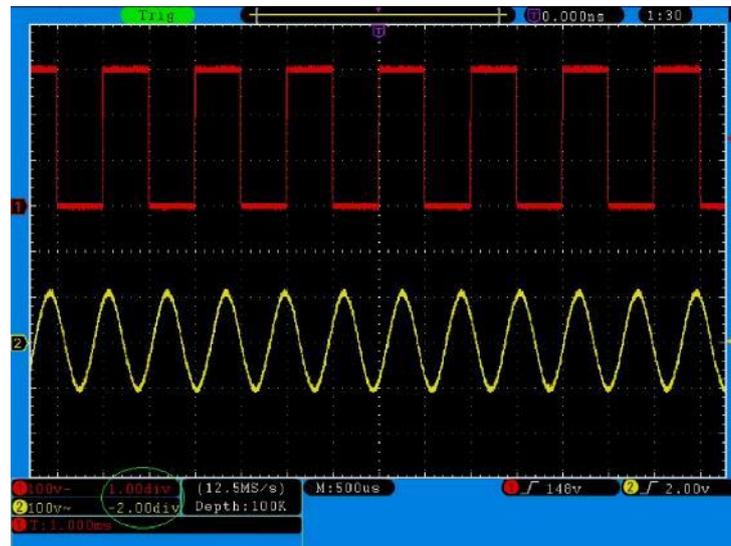
#### 14. actionner les boutons de réglage **POSITION VERTICALE** et **VOLTS/DIV**

Utilisez le bouton **VERTICAL POSITION** pour modifier la position verticale des formes d'onde de tous les canaux (y compris celles créées par calcul mathématique).

La résolution de ce bouton change avec le pas vertical.

Utilisez le bouton **VOLTS/DIV** pour régler la résolution verticale des formes d'onde de tous les canaux (y compris celles créées par calcul mathématique), qui détermine la sensibilité de la division verticale dans l'ordre 1-2-5. La sensibilité verticale augmente lorsque vous tournez le bouton de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre, et diminue lorsque vous le tournez dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Lorsque la position verticale de la forme d'onde de la voie est ajustée, l'écran affiche les informations de position verticale dans le coin inférieur gauche (voir **Fig. 25**).



**Fig. 25** Informations sur la position verticale

## 15. réglage du système horizontal

Les **COMMANDES HORIZONTALES** se composent du bouton **HORIZ-MENU** et de boutons de réglage tels que **HORIZONTAL POSITION** et **SEC/DIV**.

1. bouton **POSITION HORIZONTALE** : utilisez ce bouton pour régler les positions horizontales de tous les canaux (y compris ceux créés par calcul mathématique) dont la résolution change avec la base de temps.
2. bouton de réglage **SEC/DIV** : utilisez-le pour définir le facteur d'échelle horizontale utilisé pour déterminer la base de temps principale ou la fenêtre.
3. bouton **HORIZ MENU** : appuyez sur ce bouton pour afficher le menu de fonctionnement à l'écran (voir **Fig. 26**).



**Fig. 26** Menu Mode Heure

Le menu Horizontal est décrit ci-dessous :

Menu des fonctions	Paramètres	Description
Base horaire principale		Le réglage de la base de temps horizontale principale est utilisé pour afficher la forme d'onde.
Set (fenêtre Set)		Une plage est définie avec deux curseurs.
Zoom		La zone définie est agrandie et affichée en plein écran.

## 16. base de temps principale

Appuyez sur le bouton de sélection de menu **H1** et sélectionnez **Base de temps principale**. Utilisez les boutons de réglage **HORIZONTAL POSITION** et **SEC/DIV** ici pour aligner la fenêtre principale. L'écran s'affiche comme indiqué à la **Fig. 27**.

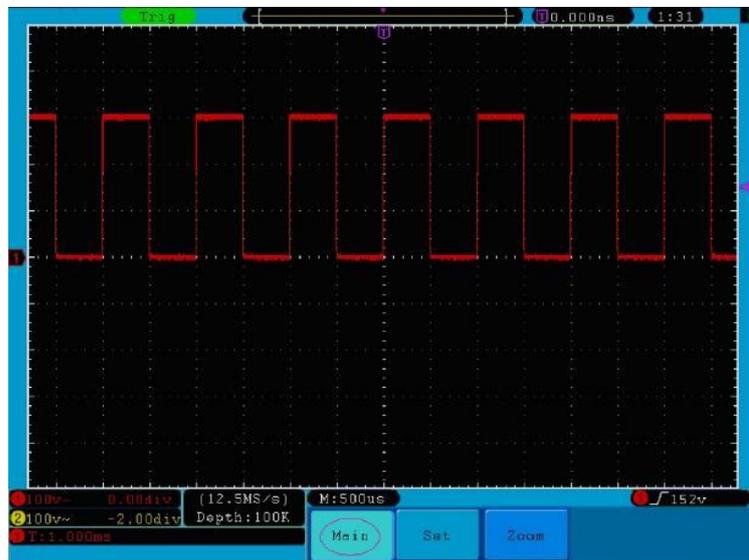


Fig. 27 Base de temps principale

## 17. réglage des fenêtres

Appuyez sur la touche de sélection de menu **H2** et sélectionnez **Définir fenêtre**. Deux curseurs définissant une section apparaissent à l'écran. Dans ce cas, vous pouvez utiliser les boutons de réglage **HORIZONTAL POSITION** et **SEC/DIV** pour régler la position horizontale ainsi que la taille de cette fenêtre (voir **Fig. 28**).

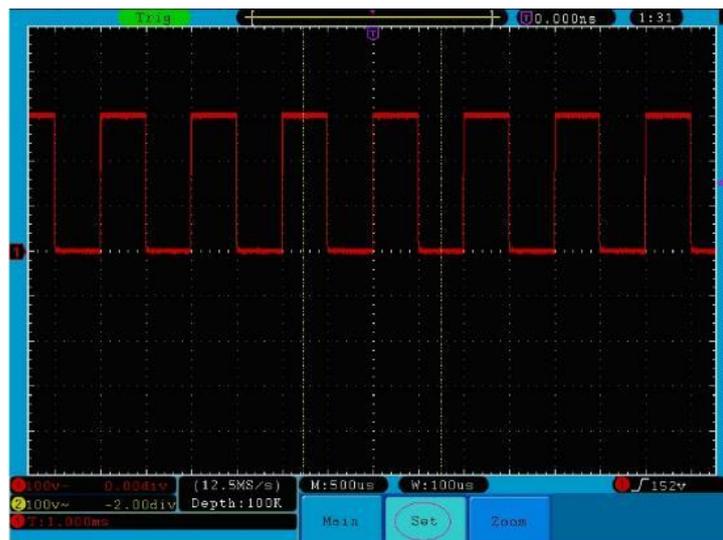
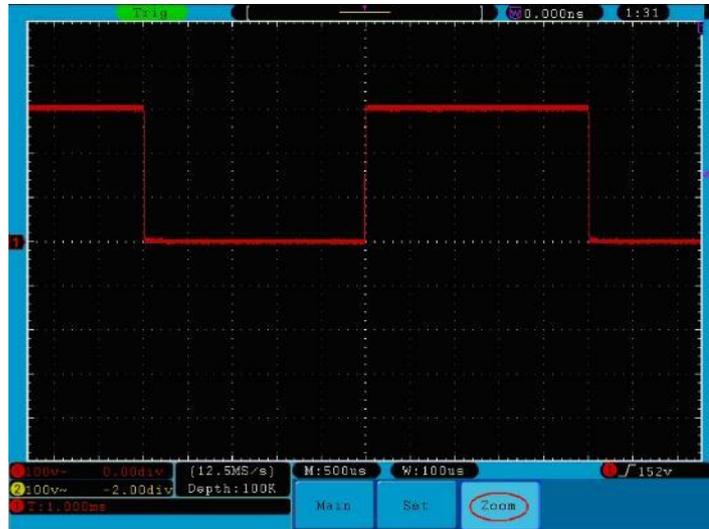


Fig. 28 Réglage de la fenêtre

## 18. Agrandissement de la fenêtre

Appuyez sur la touche de sélection de menu **H3** et sélectionnez **Fenêtre**. Le résultat est une section définie par les deux curseurs étendue en plein écran (voir **Fig. 29**).



**Fig. 29** Section de la fenêtre

## 19. réglage du système de déclenchement

Le déclencheur détermine le moment où l'OSCILLOSCOPE commence à acquérir des données et à afficher la forme d'onde. Une fois réglé correctement, le déclencheur peut convertir un affichage fluctuant en une forme d'onde significative.

Lorsque l'OSCILLOSCOPE commence l'acquisition de données, il enregistre suffisamment de données pour afficher la forme d'onde à gauche du point de déclenchement. L'OSCILLOSCOPE continue à acquérir des données en attendant une condition de déclenchement. Lorsqu'un déclencheur est détecté, l'appareil enregistre en continu suffisamment de données pour afficher la forme d'onde à droite du point de déclenchement.

La zone de contrôle de la gâchette se compose d'un bouton rotatif et de 3 boutons de menu.

**NIVEAU DE TRIG :** Ce bouton permet de régler le niveau de déclenchement. Lorsque vous appuyez sur le bouton, le niveau est remis à **zéro**.

**50% :** En appuyant sur ce bouton, le niveau de déclenchement est réglé sur le point médian vertical entre les pics du signal de déclenchement.

**Force :** Appuyez sur ce bouton pour créer un signal de déclenchement. Cette fonction est principalement utilisée avec les modes de déclenchement "Normal" et "Simple".

**Menu Déclencheur :** Le bouton appelle le menu de contrôle du déclencheur.

## 19.1 Contrôle du déclenchement

L'oscilloscope offre deux types de déclenchement : Déclenchement unique et déclenchement alterné.

**Une seule gâchette :** Utilisez un seul niveau de déclenchement pour capturer des formes d'onde stables dans deux canaux simultanément.

**Déclenchement alternatif :** Déclenchement pour les signaux non synchronisés.

Les menus **Déclenchement unique** et **Déclenchement alterné** sont décrits ci-dessous :

**Déclencheur unique :**

**Le menu de déclenchement unique "Single" dispose de quatre modes : Edge, Video, Slope et Pulse.**

**Bord :** Se produit lorsque l'entrée de déclenchement passe par un niveau de tension spécifié avec le front spécifié.

**Vidéo :** Déclenchement sur des champs ou des lignes vidéo pour un signal vidéo standard.

**Pente :** L'oscilloscope commence à se déclencher en fonction de la vitesse de montée ou de descente du signal.

**Pulsations :** Se produit avec des impulsions de certaines largeurs.

Les quatre modes de déclenchement dans le menu de déclenchement unique en détail :

### 1. bord

Un déclenchement sur front se produit au seuil de déclenchement du signal d'entrée. Sélectionnez le mode de déclenchement Edge pour déclencher sur le front montant ou descendant du signal.

La Fig. 30 montre le menu **Déclencheur de bord**.

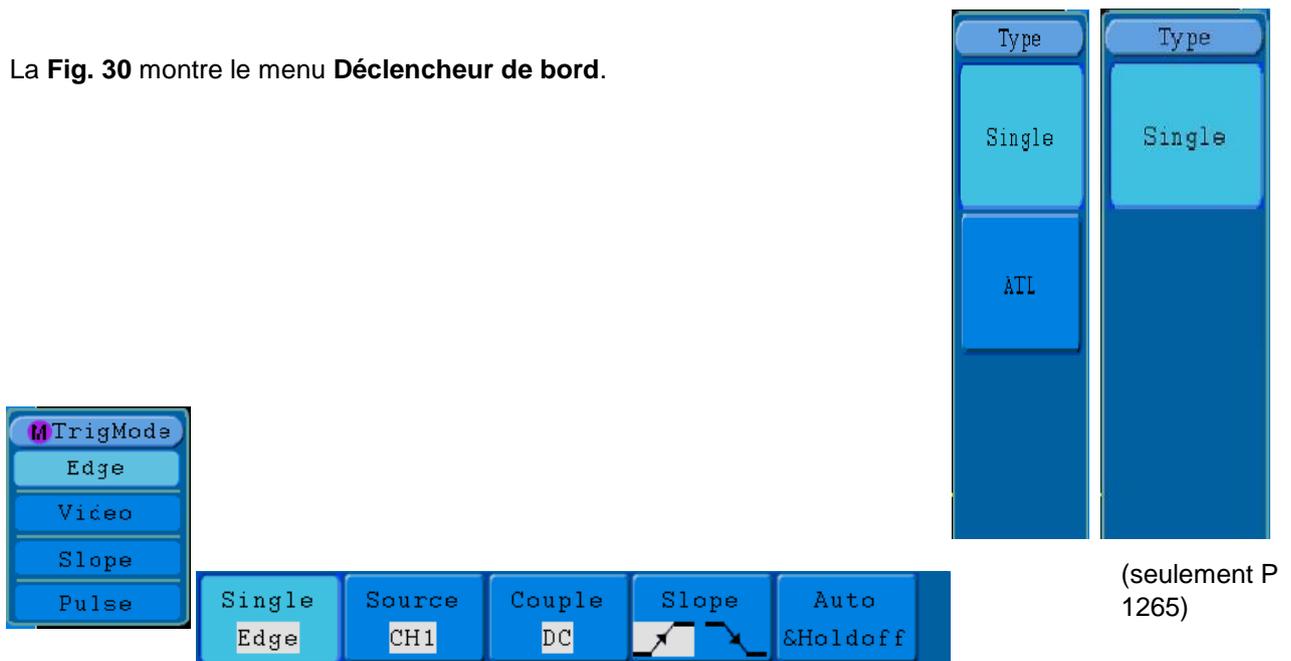


Fig. 30 Menu du déclencheur de bord

Le menu Bord :

Menu	Paramètres	Description
Simple	Bordure	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement sur front.
Source :	CH1	Canal 1 comme signal de déclenchement.
	CH2	Canal 2 comme signal de déclenchement.
	EXT	Déclenchement externe comme signal de déclenchement
	EXT/5	1/5 du signal de déclenchement externe comme signal de déclenchement.
	Ligne CA	Ligne CA comme signal de déclenchement.
Couple	AC	Bloque la composante DC.
	DC	Laissez passer tous les composants.
	HF	Bloque le signal RF, ne laisse passer que la composante AF.
	LF	Bloque le signal AF, ne laisse passer que la composante RF.
Pente		Déclenchement sur le front montant.
		Déclenchement sur le front descendant.
Holdoff	Voiture	Capture de la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit
	Normal	Capture de la forme d'onde lorsque le déclencheur se produit
	Simple	Capture une forme d'onde lorsque le déclenchement se produit, puis s'arrête.
	Holdoff	100ns~10s, utilisez le <b>bouton M pour</b> régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise.
	Réinitialiser	Définissez le temps de maintien comme la valeur par défaut (100ns).

## 2. vidéo

Sélectionnez le mode vidéo pour déclencher sur les champs vidéo ou les lignes vidéo des signaux vidéo standard NTSC, PAL ou SECAM.

Pour le menu de déclenchement, voir la **Fig. 31**



**Fig. 31** Menu déclencheur vidéo

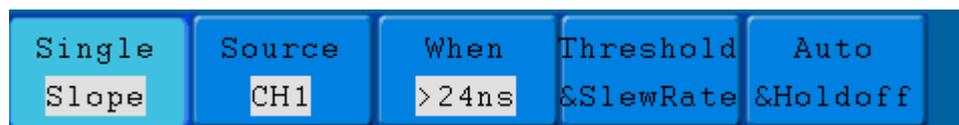
Le menu vidéo :

Menu	Paramètres	Description
Simple	Vidéo	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement vidéo.
Source :	CH1	Sélection de CH1 comme source de déclenchement.
	CH2	Sélection de CH2 comme source de déclenchement.
	EXT	Entrée de déclenchement externe
	EXT/5	1/5 de la source de déclenchement externe pour augmenter la plage de mesure.
Modu	NTSC	Sélection de la modulation vidéo.
	PAL	
	SECAM	
Sync	Ligne	Déclenchement synchrone dans la ligne vidéo
	Champ	Déclenchement synchrone dans le champ vidéo
	Odd	Déclenchement synchrone dans un champ vidéo impair.
	Même	Déclenchement synchrone dans un champ vidéo droit.
	Ligne NO.	Déclenchement synchrone dans la ligne vidéo créée ; régler le numéro de la ligne à l'aide du <b>bouton M</b> .
Holdoff	Voiture	Capture la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit.
	Holdoff	100ns~10s, utilisez le <b>bouton M pour</b> régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise.
	Réinitialiser	Définissez le temps d'attente à 100ns.

### 3. pente

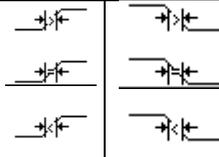
Le mode pente permet à l'oscilloscope de se déclencher sur le front montant/descendant d'un signal dans une période de temps spécifiée.

La **Fig. 32** montre le **menu de déclenchement de la pente**.



**Fig. 32** Menu de déclenchement de la pente

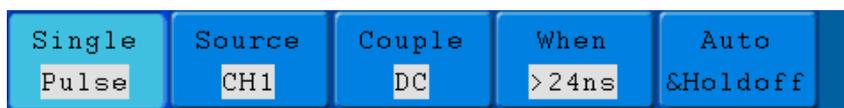
Le menu de la pente :

Menu	Paramètres	Description
Simple	Pente	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement de pente.
Source :	CH1 CH2	Sélection de CH1 comme source de déclenchement. Sélection de CH2 comme source de déclenchement.
Lorsque	Pente 	Choix de la pente
		Réglez la condition de la pente ; réglez la durée de la pente à l'aide du <b>bouton M</b> .
Seuil & SlewRate	Niveau élevé  Niveau bas  vitesse de balayage	Réglez la limite supérieure du niveau élevé à l'aide du <b>bouton M</b> . Réglez la limite inférieure du niveau bas à l'aide du <b>bouton M</b> . taux de balayage = (niveau haut - niveau bas)/ paramètres
Holdoff	Voiture Normal Simple Holdoff  Réinitialiser	Capture la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit. Capture la forme d'onde lorsque le déclenchement se produit. Capture une forme d'onde lorsque le déclenchement se produit, puis s'arrête. 100ns~10s, utilisez le <b>bouton M</b> pour régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise. Définissez le temps d'attente à 100ns.

#### 4. impulsions

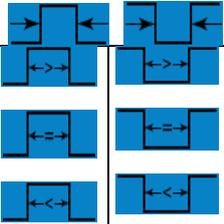
Un déclenchement d'impulsion se produit en fonction de la largeur de l'impulsion. Les signaux divergents peuvent être détectés en réglant la condition de largeur d'impulsion.

La **Fig. 33** montre le menu de **déclenchement de la largeur d'impulsion**.



**Fig. 33** Menu de déclenchement des impulsions

Le menu Pulse :

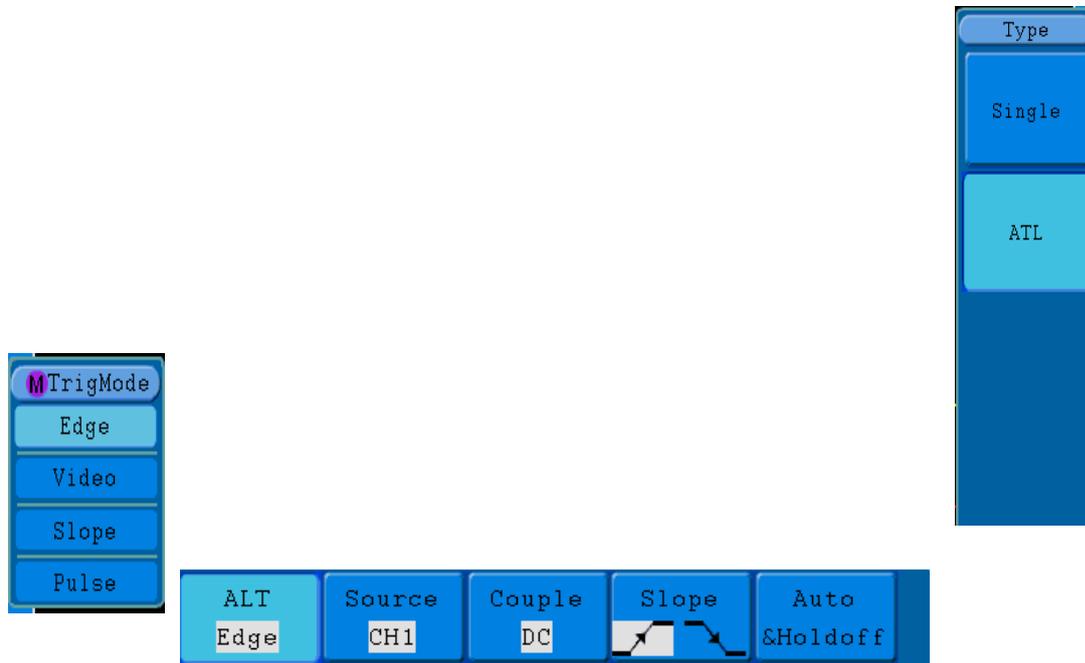
Menu	Paramètres	Description
Simple	Impulsion	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement d'impulsion.
Source :	CH1 CH2	Sélection de CH1 comme source de déclenchement. Sélection de CH2 comme source de déclenchement.
Couple	AC DC HF LF	Bloque le composant DC. Laissez passer toutes les actions. Bloque le signal RF et ne laisse passer que la composante AF. Bloque le signal AF et ne laisse passer que la composante RF.
Lorsque	Polarité	Sélection de la polarité.
		Sélectionnez la condition de largeur d'impulsion et réglez le temps à l'aide du <b>bouton M</b> .
Holdoff	Voiture Normal Simple Holdoff Réinitialiser	Capture la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit. Capture la forme d'onde lorsque le déclenchement se produit. Capture une forme d'onde lorsque le déclenchement se produit, puis s'arrête. 100ns~10s, utilisez le <b>bouton M pour</b> régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise. Définissez le temps d'attente à 100ns.

### 5. Déclenchement alterné (ALT)

En mode de déclenchement alterné, le signal de déclenchement provient de deux canaux verticaux. Ce mode est utilisé pour observer deux signaux indépendants. Vous pouvez sélectionner différents modes de déclenchement pour différents canaux. Les options suivantes sont disponibles : Bord, Vidéo, Impulsion, ou Pente.

## 6. déclenchement alternatif (mode de déclenchement : Edge)

Le menu Déclenchement alternatif (ALT) (Type de déclenchement : la **figure 34** montre le menu **Déclenchement alternatif**.



**Fig.34** Menu pour le déclenchement alternatif (ALT) (type de déclenchement : Edge)

Le menu Alternate Trigger (ALT) (Trigger Type : Edge) :

Menu	Paramètres	Description
Alternatif (ALT)	Bordure	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement sur front.
Source :	CH1 CH2	Sélection de CH1 comme source de déclenchement. Sélection de CH2 comme source de déclenchement.
Couple	AC DC HF LF	Bloque le composant DC. Laissez passer toutes les actions. Bloque le signal RF et ne laisse passer que la composante AF. Bloque le signal AF et ne laisse passer que la composante RF.
Pente	 	Déclenchement sur le front montant du signal. Déclenchement sur le front descendant du signal.
Holdoff	Voiture Holdoff Réinitialiser	Capture la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit. 100ns~10s, utilisez le <b>bouton M</b> pour régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise. Définissez le temps d'attente à 100ns.

## 7. déclenchement alterné (mode de déclenchement : vidéo)

Le déclencheur alternatif (ALT) (type de déclencheur : vidéo) est illustré à la **Fig. 35**.



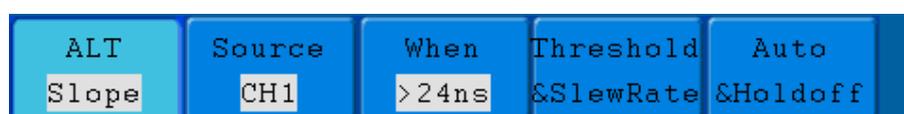
**Fig. 35** Menu pour le déclenchement alternatif (ALT) (type de déclenchement : vidéo)

Le menu Alternate Trigger (ALT) (Type de déclenchement : Vidéo) :

Menu	Paramètres	Description
Alternatif (ALT)	Vidéo	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement vidéo.
Source :	CH1 CH2	Sélection de CH1 comme source de déclenchement. Sélection de CH2 comme source de déclenchement.
Modu	NTSC PAL SECAM	Sélection de la modulation vidéo.
Sync	Ligne Champ champ impair Même Ligne NO.	Déclenchement synchrone dans la ligne vidéo. Déclenchement synchrone dans le champ vidéo. Déclenchement synchrone dans un champ vidéo impair. Déclenchement synchrone dans un champ vidéo droit. Déclenchement synchrone dans la ligne vidéo créée ; régler le numéro de la ligne à l'aide du <b>bouton M</b> .
Holdoff	Voiture Holdoff Réinitialiser	Capture la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit. 100ns~10s, utilisez le <b>bouton M</b> pour régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise. Définissez le temps d'attente à 100ns.

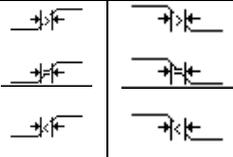
## 8. déclenchement alterné (mode de déclenchement : pente)

Le déclencheur alternatif (ALT) (type de déclencheur : pente) est illustré à la **Fig. 36**.



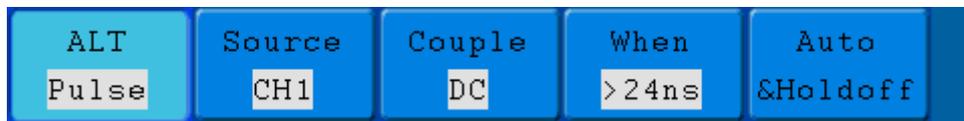
**Fig. 36** Menu pour le déclenchement alternatif (ALT) (type de déclenchement : pente)

Le menu Déclenchement alternatif (ALT) (Type de déclenchement : Pente) :

Menu	Paramètres	Description
Alternatif (ALT)	Pente	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement de pente.
Source :	CH1 CH2	Sélection de CH1 comme source de déclenchement. Sélection de CH2 comme source de déclenchement.
Lorsque	Pente 	Sélection de l'état de la pente.
		Réglez la condition de la pente ; réglez le temps à l'aide du <b>bouton M</b> .
Seuil	Niveau élevé Niveau bas vitesse de balayage	Réglez le niveau élevé à l'aide du <b>bouton M</b> . Réglez le niveau bas à l'aide du <b>bouton M</b> . taux de balayage = (niveau haut - niveau bas)/ paramètres
Holdoff	Voiture Holdoff Réinitialiser	Capture la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit. 100ns~10s, utilisez le <b>bouton M</b> pour régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise. Définissez le temps d'attente à 100ns.

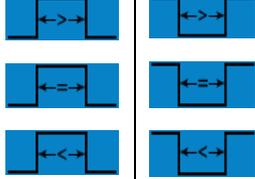
### 9. déclenchement alternatif (mode de déclenchement : impulsion)

Le déclencheur alternatif (ALT) (type de déclenchement : impulsions) est illustré à la **Fig. 37**.



**Fig. 37** Menu pour le déclenchement alternatif (ALT) (type de déclenchement : impulsion)

Le menu Alternating Trigger (ALT) (Trigger Type : Pulse) :

Menu	Paramètres	Description
Alternatif (ALT)	Impulsion	Définissez le type de déclenchement pour le canal vertical comme un déclenchement d'impulsion.
Source :	CH1 CH2	Sélection de CH1 comme source de déclenchement. Sélection de CH2 comme source de déclenchement.
Couple	AC DC HF LF	Bloque le composant DC. Laissez passer toutes les actions. Bloque le signal RF et ne laisse passer que la composante AF. Bloque le signal AF et ne laisse passer que la composante RF.
Lorsque	Polarité 	Sélection de la polarité.
		Sélectionnez la condition de largeur d'impulsion et réglez le temps à l'aide du <b>bouton M</b> .
Holdoff	Voiture Holdoff Réinitialiser	Capture la forme d'onde même si aucun déclenchement ne se produit. 100ns~10s, utilisez le <b>bouton M pour</b> régler l'intervalle de temps avant qu'un autre déclenchement ne se produise. Définissez le temps d'attente à 100ns.

## Explication des termes

### 1. Source (Source) :

Un déclencheur peut provenir de différentes sources : Canaux d'entrée (CH1, CH2), ligne CA, externe (Ext), Ext/5.

- \* **Entrée** : C'est la source de déclenchement la plus couramment utilisée. Lorsqu'il est sélectionné comme source de déclenchement, le canal fonctionne quel que soit ce qui est affiché.
- \* **Ext Trig** : L'instrument peut se déclencher à partir d'une troisième source tout en acquérant des données de CH1 et CH2. Par exemple, vous pouvez déclencher à partir d'une horloge externe ou d'une autre partie du circuit testé. Les sources de déclenchement Ext et Ext/5 utilisent le signal de déclenchement externe connecté au connecteur EXT TRIG. L'option **Ext** utilise directement le signal ; la plage de niveau de déclenchement est comprise entre +1,6 V et -1,6 V. La source de déclenchement "**EXT/5**" atténue le signal par un facteur de 5X, ce qui étend la plage de niveau de déclenchement à +8 V à -8 V. Cela permet à l'oscilloscope de se déclencher sur un signal plus important.

- \* **AC Line (Alternating Current) :** Le courant alternatif peut être utilisé pour afficher des signaux liés à la fréquence de la ligne, comme les équipements d'éclairage et les alimentations électriques. L'oscilloscope se déclenche sur sa ligne CA, ce qui signifie que vous n'avez pas besoin d'appliquer un signal de déclenchement CA. Si la ligne AC est sélectionnée comme source de déclenchement, l'OSCILLOSCOPE règle automatiquement le couplage sur DC et le niveau de déclenchement sur 0V.

## 2. Mode de déclenchement :

Le mode de déclenchement détermine le comportement de l'oscilloscope en l'absence d'un événement de déclenchement. L'oscilloscope propose trois modes de déclenchement : Auto, Normal et Simple.

- \* **Auto :** Dans ce mode de balayage, l'oscilloscope capture les formes d'onde même s'il ne détecte pas de condition de déclenchement. Le déclenchement forcé se produit si aucune condition de déclenchement ne se produit pendant un temps d'attente spécifié (selon le réglage de la base de temps).
- \* **Normal :** en mode Normal, l'oscilloscope capture une forme d'onde uniquement lorsqu'il est déclenché. Si aucun déclenchement ne se produit, l'oscilloscope reste en état d'attente et la forme d'onde précédente, si elle est présente, continue d'être affichée.
- \* **Simple :** En mode de déclenchement **simple**, l'oscilloscope attend un déclenchement après avoir appuyé sur le **bouton Run/Stop**. Lorsque le déclenchement se produit, l'oscilloscope capture une forme d'onde puis s'arrête.

## 3. Couple (accouplement) :

Le couplage de déclenchement détermine quelle partie du signal est transmise au circuit de déclenchement. Les types d'accouplement comprennent : AC, DC, LF Reject, et HF Reject.

- \* **AC :** Le couplage AC bloque les composants DC.
- \* **DC :** Le couplage DC permet le passage des composantes AC et DC.
- \* **LF Reject :** Le couplage LF Reject bloque la composante continue et atténue tous les signaux dont la fréquence est inférieure à 8 kHz.
- \* **HF Reject :** Le couplage HF Reject atténue tous les signaux dont la fréquence est supérieure à 150 kHz.

## 4. Holdoff :

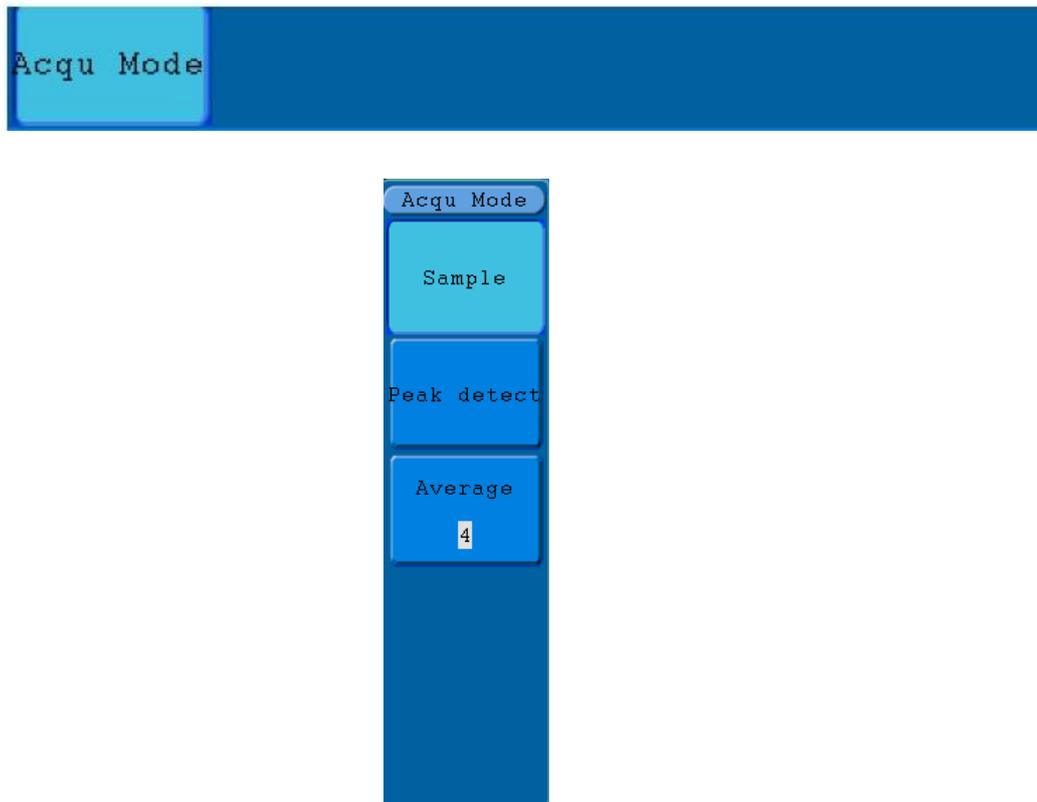
Le holdoff de déclenchement (temps mort) peut être utilisé pour stabiliser une forme d'onde. Le holdoff ou temps mort est le temps qu'un oscilloscope attend avant de déclencher le déclenchement suivant. L'oscilloscope ne se déclenchera pas avant que le temps de maintien ne soit écoulé. Cela permet à l'utilisateur de tester le signal en peu de temps et aide à tester des signaux complexes tels qu'un signal AM.

### 19.2 Utilisation du menu de fonctions

La zone d'opération du menu de fonctions comprend 6 touches de menu de fonctions et 3 touches de sélection instantanée : **SAVE, MEASURE, ACQUIRE, UTILITY, CURSOR, DISPLAY, AUTOSSET, RUN/STOP et COPY.**

## 20. configuration de la fonction de numérisisation

Appuyez sur le bouton **ACQUIRE** ; le menu comme indiqué dans la **Fig. 38** apparaît à l'écran.



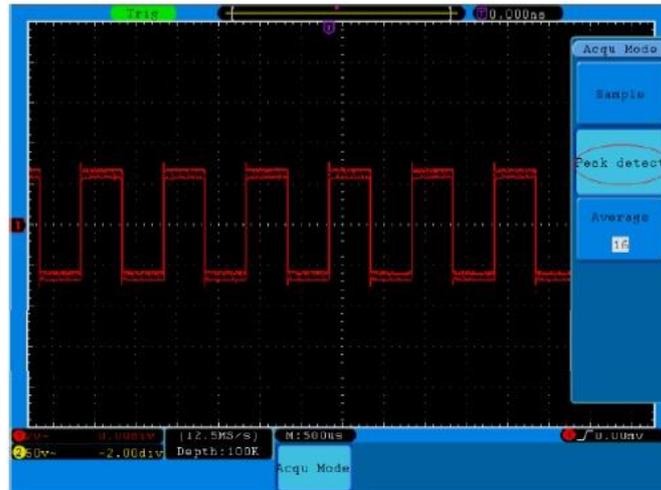
**Fig. 38** Menu MODE ACQU

Le tableau suivant décrit le menu de **configuration de l'échantillonnage** :

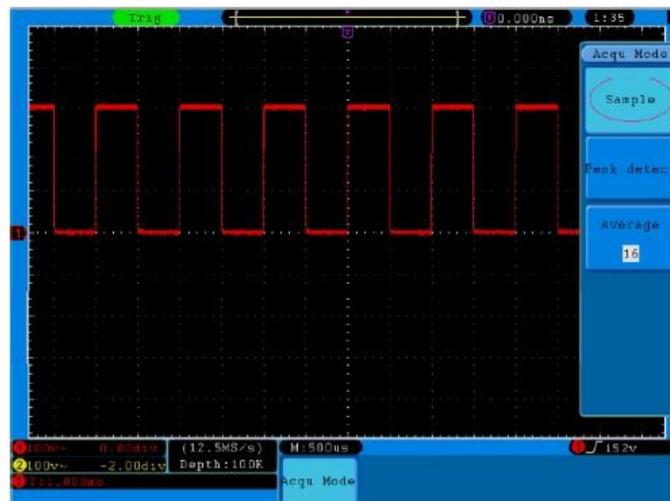
Fonction	Réglage possible	Description
Échantillonnage		Mode d'échantillonnage général.
Détection de pic		Utilisé pour détecter les pics et réduire les interférences.
Valeur moyenne	4, 16, 64, 128	Utilisé pour réduire le bruit aléatoire de toute sorte avec un nombre optionnel de moyennes.
Durée de l'enregistrement (Longueur de l'enregistrement)	1000	Sélection de la durée de l'enregistrement
	10 k	
	100 k	
	1 M	
	10 M	

Modifiez les paramètres du mode ACQU pour observer de manière cohérente les changements dans le

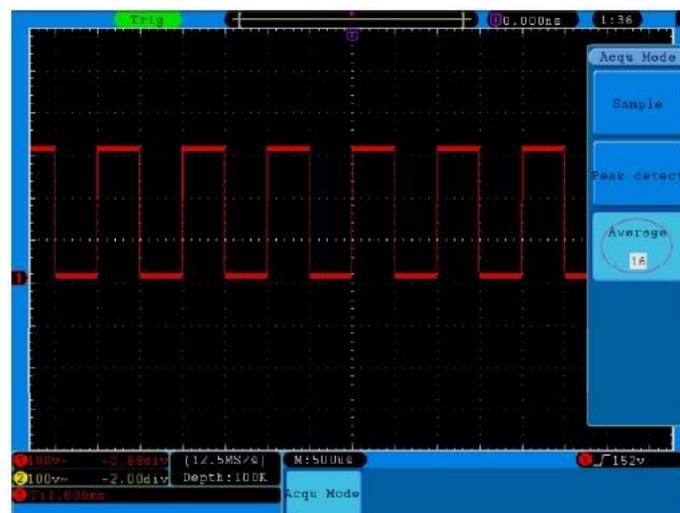
signal de la forme d'onde.



**Fig. 39** Mode de détection du maximum, à l'aide duquel les pics du front descendant peut être déterminé et le bruit est détecté.



**Fig. 40** Affichage habituel du mode ACQU auquel aucun pic ne peut être déterminé



**Fig. 41** : la forme d'onde affichée après que le bruit ait été éliminé avec le mode moyenne. a été supprimé. Le numéro de la moyenne a été fixé à 16.

## 21. réglage du système d'affichage

Appuyez sur le bouton **DISPLAY** ; le menu comme indiqué sur la **Fig. 42** apparaît à l'écran.

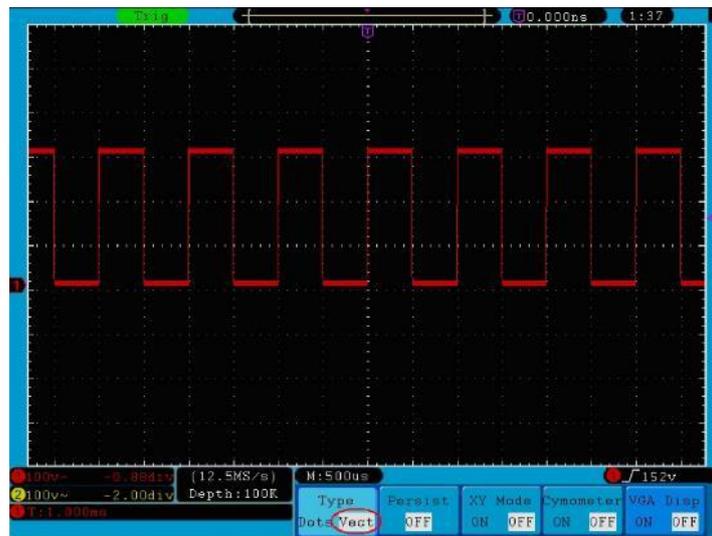


**Fig. 42** Réglage de l'affichage du menu

Le tableau suivant décrit le menu Display Set :

Fonction	Réglage possible	Description
Type	Vecteurs Points	L'espace entre les points d'échantillonnage adjacents dans l'affichage est rempli d'une courbe vectorielle. Seuls les points d'échantillonnage sont affichés.
Persister	OFF 1sec 2sec 5sec Infinite	Définit le temps de rémanence pour chaque point d'échantillonnage.
XY	ON OFF	Active la fonction XY. Désactive la fonction XY.
Cymètre	ON OFF	Allumez le Cymomètre. Éteint le Cymomètre.
VGA	ON OFF	Port VGA vers un moniteur. Lorsqu'il est réglé sur ON, la forme d'onde est également affichée sur le moniteur de l'ordinateur.

**Type d'affichage** : appuyez sur la touche de sélection du menu **F1** pour basculer entre l'affichage vectoriel et l'affichage par points. Les figures 43 et 44 montrent les différences d'affichage.



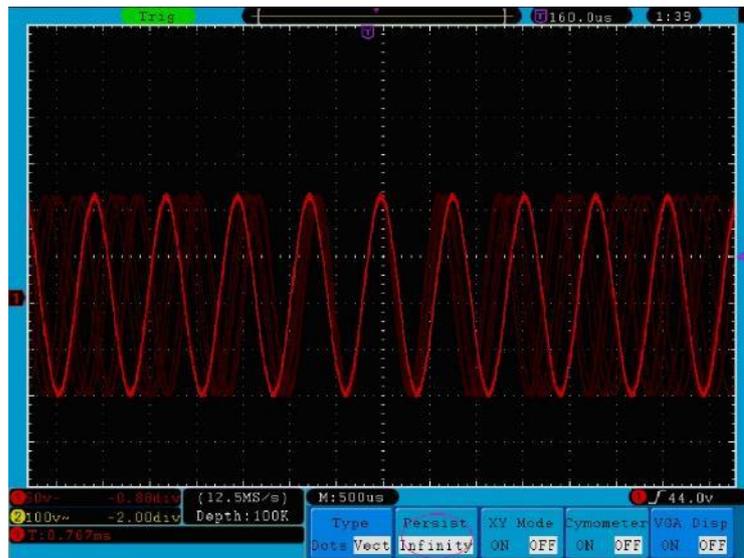
**Fig. 43** Affichage en format vectoriel



**Fig. 44** Affichage en format point

## 22. réverbération

La fonction Persist vous permet de simuler l'effet de rémanence d'un oscilloscope à tube : les données originales stockées s'estompent et les nouvelles données s'affichent en couleurs vives. Appuyez sur la touche "**Display**" et **H2**, puis utilisez la touche de sélection du menu **F2** pour sélectionner les différents temps de persistance : **1sec**, **2sec**, **5sec**, **Infini** et **Effacer**. Si vous sélectionnez "**Infini**" pour le temps de rémanence, les points de mesure sont mémorisés jusqu'à ce que vous modifiiez à nouveau le temps de rémanence (voir **Fig. 45**).



**Fig. 455** Durée d'incandescence infinie

## 23. Format XY

Ce format est uniquement applicable aux canaux 1 et 2. Si vous avez sélectionné le format d'affichage XY, la voie 1 apparaît sur l'axe horizontal et la voie 2 sur l'axe vertical ; l'oscilloscope est en mode d'échantillonnage non déclenché : les données sont affichées sous forme de points lumineux.

### Les contrôles suivants sont disponibles :

- \*Les boutons **VOLTS/DIV** et **POSITION verticale** pour le canal 1 sont utilisés pour régler l'échelle et la position horizontale.
- \*Les boutons **VOLTS/DIV** et **POSITION verticale** pour le canal 2 sont utilisés pour régler en continu l'échelle et la position verticale.

### Les fonctions suivantes ne peuvent pas être utilisées au format XY :

- \*Forme d'onde de référence ou numérique
- \*curseur
- \*FFT
- \*Contrôle de la base de temps
- \* Contrôle des déclencheurs

### Opération :

Appuyez sur le bouton **DISPLAY** pour accéder au **menu de réglage de l'affichage**.

- Appuyez sur le bouton de sélection de menu **H3** et sélectionnez XY dans Format. Le format d'affichage passe en mode XY (voir **Fig. 46**).



**Fig. 46** Format d'affichage XY

## 24. cymomètre (jauge à ondes)

Il s'agit d'un cymomètre à 6 chiffres. Le cymomètre peut mesurer des fréquences allant de 2 Hz à la bande passante complète. Cependant, il ne peut mesurer la fréquence avec précision que si le canal mesuré possède un signal de déclenchement et est en **mode front**. En **mode de déclenchement unique**, c'est un cymomètre à un seul canal et il ne peut mesurer que la fréquence du canal déclenché. En **mode de déclenchement ALT**, il s'agit d'un cymomètre à deux canaux et peut mesurer la fréquence de deux canaux. Le Cymomètre s'affiche en bas à droite de l'écran.

Pour allumer ou éteindre le Cymomètre :

- Appuyez sur le **bouton d'affichage**.
- Dans le **menu Affichage**, appuyez sur la touche **H4** pour basculer entre l'affichage du cymomètre **ON** ou **OFF**.

## 25. sortie VGA

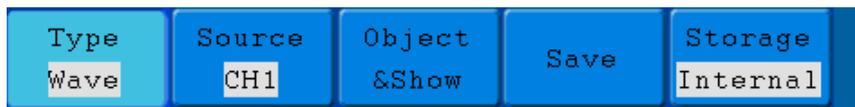
Un moniteur d'ordinateur peut être connecté à la sortie VGA. L'image de l'oscilloscope peut alors être clairement affichée sur le moniteur.

Pour régler la sortie VGA :

1. Appuyez sur la **touche d'affichage**.
2. Dans le **menu d'affichage**, appuyez sur le bouton **H5** pour basculer entre **ON** et **OFF**.

## 26. description Enregistrement et chargement d'une forme d'onde

Le bouton **Enregistrer** vous permet d'enregistrer les formes d'onde, les paramètres ou les affichages d'écran. La **Fig. 47** montre l'affichage du menu à l'écran.



**Fig. 47** Menu de la mémoire des formes d'onde

Le menu de fonction **Enregistrer** :

Menu des fonctions		Réglage de	Description
Type		Vague Réglage de Image Dossier	Sélection du type de mémoire (pour le type d'enregistrement, voir "32. Sauvegarde et chargement des formes d'onde" à la p. 53)
Pour le type de mémoire <b>Wave</b> , le menu propose les options suivantes :			
Source :		CH1 CH2 Mathématiques	Sélection de la forme d'onde à sauvegarder.
Objet et spectacle	Objet	1~15	Sélection de l'adresse sous laquelle la forme d'onde doit être stockée ou à partir de laquelle la forme d'onde doit être appelée.
	Afficher	ON OFF	Appelle ou ferme la forme d'onde stockée à l'adresse de l'objet actuel. Lorsque l'option "Show" est réglée sur ON pendant l'utilisation de l'adresse de l'objet en cours, la forme d'onde enregistrée s'affiche. Le numéro d'adresse et les informations connexes s'affichent dans le coin supérieur gauche de l'écran. Si l'adresse est vide, le message "Aucune n'est enregistrée" apparaît.
Sauvez			Sauvegarde la forme d'onde à l'adresse sélectionnée. Vous pouvez également appuyer sur le <b>bouton Copier</b> pour enregistrer. Le format de sauvegarde est BIN.

Stockage	Interne Externe	Enregistrez sur la mémoire interne ("Internal") ou sur la mémoire USB ("External"). Lorsque l'option <b>Externe</b> est sélectionnée, la forme d'onde est sauvegardée en fonction de sa durée d'enregistrement actuelle (voir "32. Sauvegarde et chargement des formes d'onde" à la p. 53). Le nom du fichier est modifiable. Le fichier de forme d'onde peut être ouvert avec le logiciel d'analyse de signaux <i>PeakTech®</i> (sur le CD fourni).
Pour le type de mémoire <b>Setting</b> , le menu propose les options suivantes :		
Réglage de	Setting1 ... Setting8	L'adresse de réglage
Sauvez		Sauvegarder le réglage actuel de l'oscilloscope dans la mémoire interne.
Chargement		Rappeler le réglage de l'adresse sélectionnée.
Pour le type de stockage des <b>images</b> , le menu propose les options suivantes :		
Sauvez		Sauvegarder l'affichage actuel de l'écran. Vous pouvez également appuyer sur le <b>bouton Copier pour enregistrer</b> . Le fichier ne peut être enregistré que dans une mémoire USB, c'est-à-dire qu'une mémoire USB doit être connectée au préalable. Le nom du fichier peut être modifié. Le fichier est enregistré au format BMP.

## 27. sauvegarde et chargement des formes d'onde

15 formes d'onde peuvent être stockées et affichées simultanément avec la forme d'onde actuelle. Les formes d'onde stockées rappelées ne peuvent pas être ajustées ou modifiées.

Pour sauvegarder la forme d'onde de CH1 sur la ligne d'adresse 1, il faut suivre les étapes de l'opération :

1. Économisez : Appuyez sur le bouton **H1**, le côté gauche de l'écran affichera le menu de type. Tournez le **bouton M pour** sélectionner le type de forme d'onde que vous souhaitez enregistrer.
2. Appuyez sur le bouton **H2** et appuyez sur le **bouton F1** pour sélectionner **CH1** comme source.
3. Appuyez sur le **bouton H3** et sur le bouton **F1**, tournez le **bouton M** pour sélectionner 1 comme adresse de l'objet.
4. Appuyez sur la touche **H5** et sur la **touche F1** pour sélectionner Interne.
5. Appuyez sur le bouton **H4** pour enregistrer la forme d'onde.
6. **Note** : Appuyez sur la touche **H3**, et appuyez sur **F1**, tournez le bouton M pour sélectionner 1 comme adresse de l'objet. Appuyez sur la **touche F2** pour régler le spectacle sur ON. La forme d'onde stockée dans l'adresse s'affiche, le numéro de maison et les informations pertinentes s'affichent en haut à gauche de l'écran.

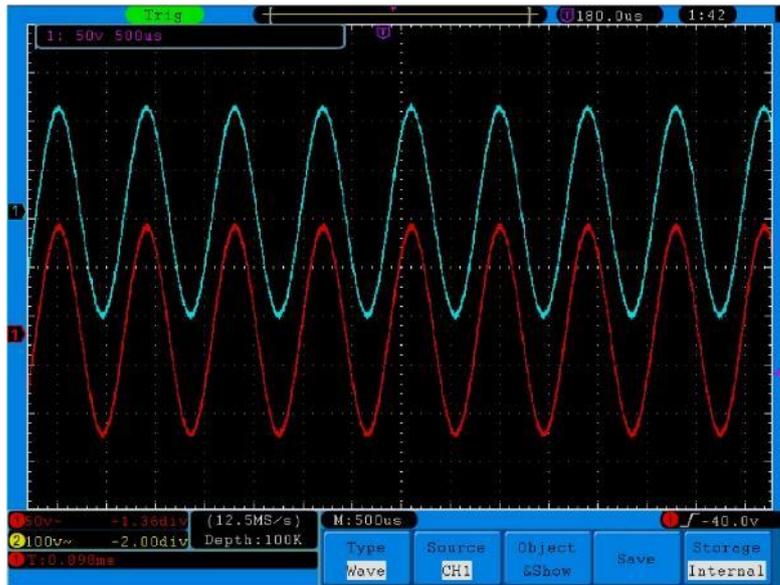


Fig. 48

**Conseil :**

Si **"Wave"** est sélectionné dans le menu Storage sous **Type**, vous pouvez enregistrer la forme d'onde actuellement affichée dans n'importe quelle interface utilisateur en appuyant simplement sur le **bouton Copy** du panneau de commande. Si **"Externe"** est sélectionné dans le menu **Stockage**, vous devez connecter un dispositif de mémoire USB. Pour installer le périphérique de stockage USB et nommer le fichier à sauvegarder, veuillez vous reporter à la section suivante.

**Sauvegarder l'affichage actuel de l'écran :**

L'affichage de l'écran ne pouvant être stocké que sur un support de données USB, vous devez connecter un support de données USB à l'oscilloscope.

1. **Pour installer le disque USB :** Connectez le disque USB au port hôte USB (voir "Port hôte USB" dans "Fig. 3 "Côté droit de l'oscilloscope" p. 10). Lorsque l'icône apparaît en haut à droite de l'écran, le disque USB a été installé avec succès. Le format supporté du disque USB : système de fichiers FAT32, la taille du cluster ne doit pas dépasser 4 K. Si le disque USB n'est pas reconnu, vous pouvez changer son format en FAT32 et réessayer.
2. Après avoir installé le disque USB, appuyez sur le **bouton Save** du panneau de commande. Le menu Enregistrer s'affiche en bas de l'écran.
3. Appuyez sur la touche **H1**. Le **menu des types** s'affiche à gauche de l'écran. Utilisez la **touche M** pour sélectionner **Image**.
4. Appuyez sur la touche **H4**. Le clavier de saisie permettant de modifier le nom du fichier apparaît. Le nom par défaut est la date actuelle du système. Utilisez le **bouton M** pour sélectionner les touches ; appuyez sur le **bouton M** pour entrer la touche sélectionnée. Le nom du fichier peut comporter jusqu'à 25 caractères. Sélectionnez et appuyez sur la touche **Entrée** du clavier pour terminer la saisie et enregistrer le fichier avec le nom actuel.

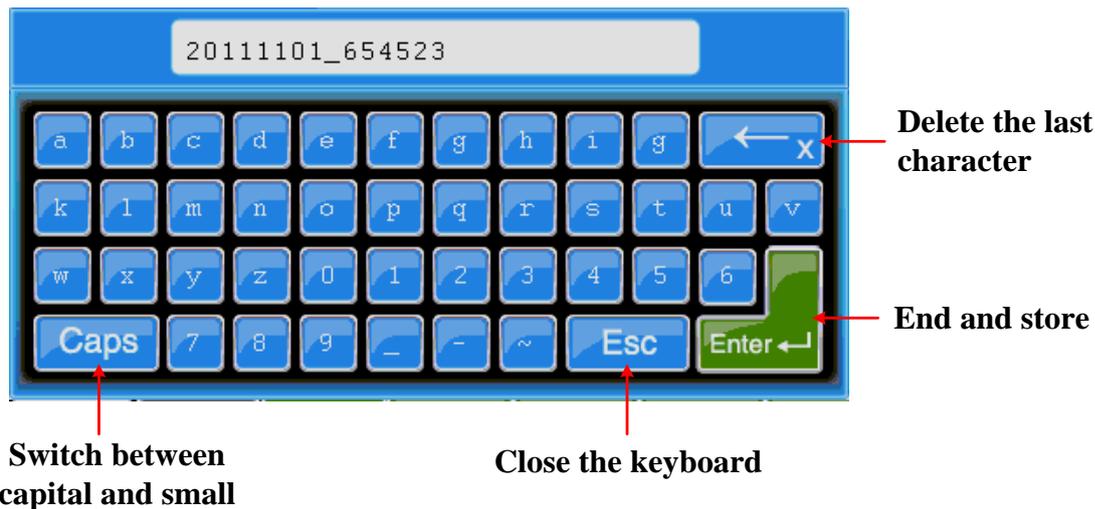


Fig. 49

**Conseil :**

Après l'étape 3 ci-dessus, en sélectionnant "**Image**" dans le menu Enregistrer sous **Type**, vous pouvez enregistrer l'image de l'écran actuel dans n'importe quelle interface utilisateur en appuyant sur le **bouton Copier**.

**27.1 Enregistrement/lecture de formes d'onde**

La fonction d'enregistrement de la forme d'onde enregistre la forme d'onde actuelle. Vous pouvez définir l'intervalle entre les images enregistrées dans une plage de 1ms~1000s. Le nombre maximum d'images est de 1000. Vous pouvez obtenir de meilleurs résultats d'analyse avec la fonction de lecture et d'enregistrement.

L'enregistrement de formes d'onde dispose de quatre modes : **OFF**, **Record**, **Playback** et **Storage**.

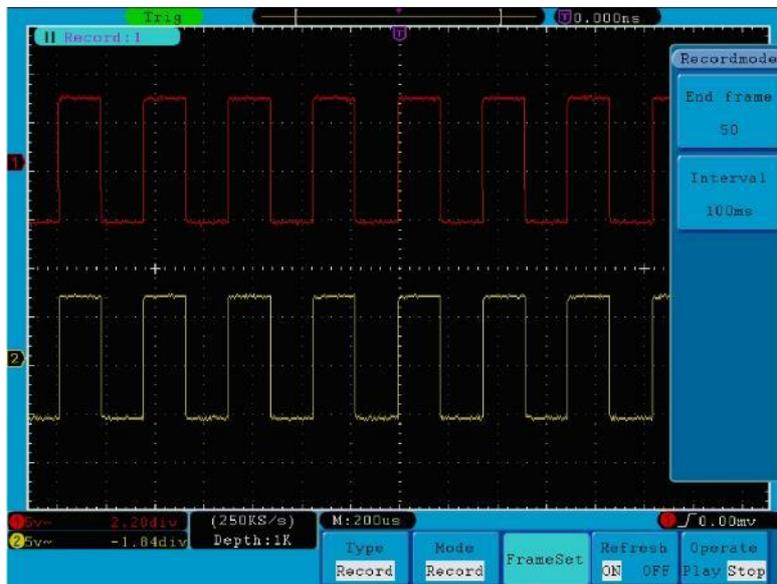
Enregistrement : enregistre une forme d'onde en fonction de l'intervalle jusqu'à la fin de l'image définie.

Le menu Enregistrement :

Menu	Réglage de	Description
	OFF	Fermeture de la fonction d'enregistrement des formes d'onde.
	Dossier	Réglage du menu d'enregistrement.
	Lecture	Réglage du menu de lecture.
	Stockage	Réglage du menu Stockage.
Mode d'enregistrement	Cadre d'extrémité	Sélectionnez le nombre d'images à enregistrer (1 ~ 1000) à l'aide du <b>bouton M</b> .
Jeu de cadres	Intervalle	Sélection de l'intervalle entre les images enregistrées (1ms ~ 1000s) à l'aide du <b>bouton M</b> .
Rafraîchir	ON	Mise à jour de la forme d'onde pendant l'enregistrement.
	OFF	Arrêt de la mise à jour.
Exploiter	Jouer	Démarrer l'enregistrement
	Stop	Arrêt de l'enregistrement

**Avis :**

La forme d'onde du canal 1 et la forme d'onde du canal 2 sont enregistrées. Si une voie est désactivée pendant l'enregistrement, la forme d'onde de cette voie ne peut pas être lue en mode lecture.

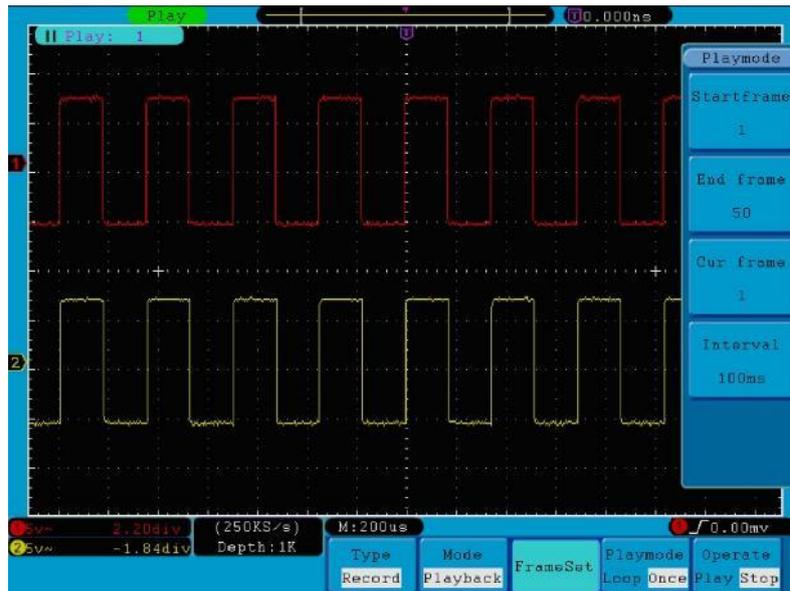


**Fig. 50** Enregistrement de la forme d'onde

Lecture : lit une forme d'onde enregistrée ou sauvegardée.

Le menu de lecture :

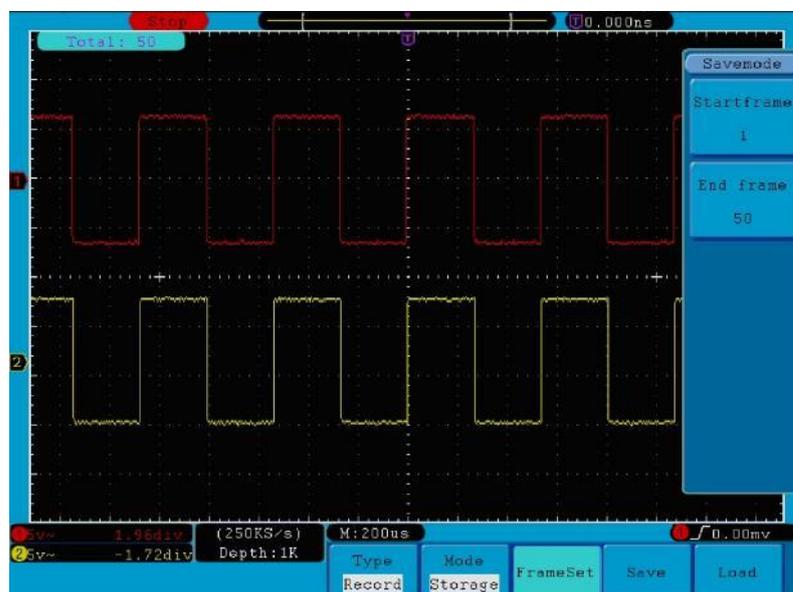
Menu	Réglage de	Description
mode lecture Jeu de cadres	Cadre de départ	Sélectionnez le nombre d'images de départ (1 ~ 1000) à lire à l'aide du <b>bouton M</b> .
	Cadre d'extrémité	Sélectionnez le nombre d'images de fin (1 ~ 1000) à lire à l'aide du <b>bouton M</b> .
	Cadre Cur	Sélectionnez le nombre d'images actuelles (1 ~ 1000) à lire à l'aide du <b>bouton M</b> .
	Intervalle	Sélection de l'intervalle entre les images lues (1ms ~ 1000s) à l'aide du <b>bouton M</b> .
Mode de lecture	Boucle	Lecture continue de la forme d'onde
	Une fois	Lecture de la forme d'onde une fois
Exploiter	Jouer	Démarrer l'enregistrement
	Stop	Arrêt de l'enregistrement



**Stockage** : Sauvegarde la forme d'onde actuelle selon le cadre de début et de fin défini.

Le menu Stockage :

Menu	Réglage de	Description
Mode de stockage	Cadre de départ	Sélection du nombre d'images de départ à stocker (1 ~ 1000) à l'aide du <b>bouton M</b>
Jeu de cadres	Cadre d'extrémité	Sélection du nombre d'images de fin à stocker (1 ~ 1000) à l'aide du <b>bouton M</b>
Sauvez		Sauvegarder le fichier d'enregistrement de la forme d'onde dans la mémoire interne.
Chargement		Chargez le fichier d'enregistrement de forme d'onde depuis la mémoire.



Pour utiliser la fonction d'enregistrement des formes d'onde :

1. Appuyez sur le **bouton Enregistrer**.
2. Appuyez sur la touche **H1** et utilisez le **bouton M** pour sélectionner Enregistrement.
3. Appuyez sur le bouton **H2**. Dans le menu Mode, appuyez sur la touche **F2** pour sélectionner **Enregistrement**.
4. Appuyez sur la touche **H3**. Dans le menu FrameSet, appuyez sur la touche **F1** et utilisez le **bouton M pour régler** l'image de fin ; appuyez sur la touche **F2** et utilisez le **bouton M pour régler** l'intervalle entre les images enregistrées.
5. Appuyez sur la touche **H4** et choisissez de mettre à jour la forme d'onde pendant l'enregistrement.
6. Appuyez sur la touche **H5** pour commencer l'enregistrement
7. Appuyez sur le bouton **H2**. Dans le menu Mode, appuyez sur le bouton **F3** pour passer en **mode Lecture**. Définissez la plage d'images et le **mode de lecture**. Appuyez ensuite sur la touche **H5 pour lire**.
8. Appuyez sur le bouton **H2 pour** mémoriser la forme d'onde enregistrée. Dans le menu Mode, appuyez sur la touche **F4** pour sélectionner **Stockage**. Ensuite, définissez la plage d'images à enregistrer. Appuyez sur le bouton **H4** pour enregistrer.
9. Appuyez sur **Load pour** rappeler la forme d'onde de la mémoire interne, puis passez en mode Lecture pour analyser la forme d'onde.

## 27.2 Paramétrage des fonctions des systèmes auxiliaires

### 27.2.1 Config

Appuyez sur le **bouton Utility** et utilisez le **bouton M pour sélectionner Config** afin de passer au menu suivant :



Le menu de configuration :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
Langue	Chinois Anglais Autres	Sélection de la langue d'affichage (chinois, anglais, autre) du système d'exploitation.
durée déterminée	Afficher	Sur Off
	Heure Min	Réglage heure/minute
	Jour Mois	Définir le jour/mois.
	Année	Embauche de l'année.
KeyLock		Verrouille tous les boutons. Déclenchement : appuyez sur le <b>bouton 50%</b> dans la zone de contrôle de la gâchette, puis appuyez sur le <b>bouton Force</b> . Répétez cela 3 fois.
À propos de		Afficher la version et le numéro de série.

### 27.2.2 Affichage

Appuyez sur le **bouton Utility** et utilisez le **bouton M** pour sélectionner **Display** afin de passer au menu suivant :



Le menu d'affichage :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
BackLight	0%~100%	Réglez le rétroéclairage à l'aide du <b>bouton M</b> .
Graticule		Sélection de la forme de la grille.
Batterie	ON OFF	Activation/désactivation de l'indicateur de batterie.
Heure du menu	5s~50s, OFF	Définissez la durée d'affichage d'un menu avant qu'il ne disparaisse de l'écran.

### 27.2.3 Ajustement

Appuyez sur le **bouton Utility** et utilisez le **bouton M** pour sélectionner **Adjust** afin de passer au menu suivant :



Fig.55 Menu Ajuster

Le menu Ajuster :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
Self Cal		Exécutez l'auto-calibrage.
Défaut		Rappeler les paramètres d'usine.

### Exécution de l'auto-étalonnage (Self Cal)

La fonction d'auto-calibrage est utilisée pour augmenter autant que possible la précision de l'oscilloscope lorsque la température ambiante change. Vous devez effectuer la fonction d'auto-calibrage pour obtenir la plus grande précision possible lorsque la température ambiante varie de 5°C (Celsius) ou plus.

Retirez la sonde ou les câbles de la prise d'entrée avant d'exécuter la fonction d'auto-calibrage. Appuyez sur la **touche Utilitaire**. Appuyez ensuite sur le bouton **H1** et le menu des fonctions s'affiche à gauche de l'écran. Utilisez le **bouton M pour sélectionner "Adjust"**, puis appuyez sur le bouton **H2** pour sélectionner **"Self Cal"** et lancer l'auto-étalonnage de l'instrument.

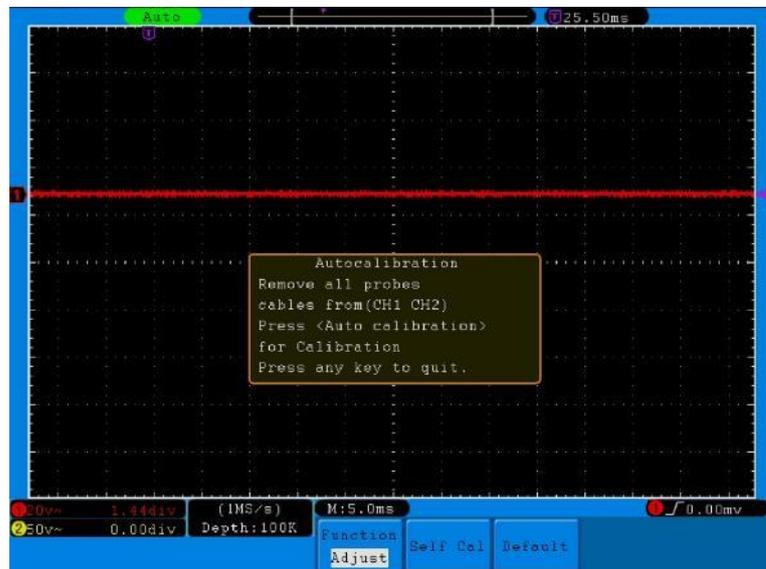


Fig.56 Auto-étalonnage (Self Cal)

### 27.2.4 Pass/Fail

La **fonction de réussite/échec** surveille les déviations des signaux et émet des signaux de réussite/échec à la suite d'une comparaison avec le signal d'entrée, qui se trouve dans un masque prédéfini.

Appuyez sur le **bouton Utility** et utilisez le **bouton M pour sélectionner Pass/Fail** afin de passer au menu suivant :

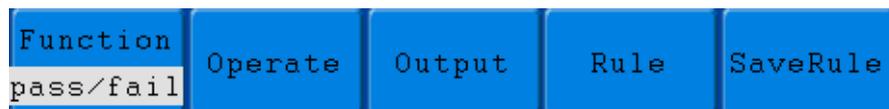


Fig.57 Menu Pass/Fail

Le menu Pass/Fail :

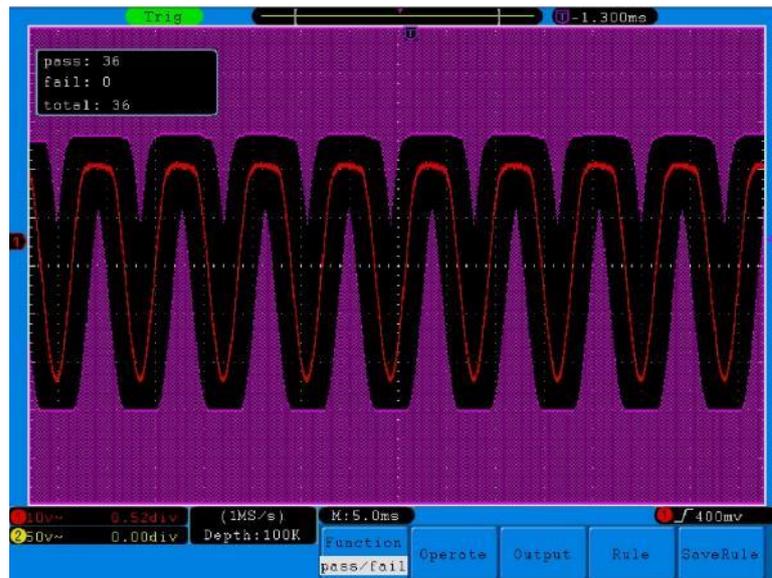
Menu des fonctions	Réglage de	Description
Exploiter	Activer	Interrupteur d'activation de la commande
	Exploiter	Interrupteur de commande
Sortie	Passeport	Le signal vérifié est conforme à la règle.
	Échec	Le signal coché ne correspond pas à la règle.
	Bip	Bip lorsque le signal correspond à la règle.
	Stop	Arrêtez-vous dès que le signal est conforme à la règle.
	Info	Contrôle l'état d'affichage du cadre d'information.
Règle	Source :	Sélection de la source CH1, CH2 ou Math.
	Horizontal	Modifiez la valeur de la tolérance horizontale à l'aide du <b>bouton M</b> .
	Vertical	Modifiez la valeur de la tolérance verticale à l'aide du <b>bouton M</b> .
	Créer	Utilisez le jeu de règles comme règle de contrôle.
SaveRule	Numéro	Sélection de la règle 1~Règle 8 comme nom de règle.
	Sauvez	Cliquez sur <b>Enregistrer pour</b> sauvegarder la règle.
	Chargement	Chargement d'une règle en tant que règle de contrôle.

**Test de réussite/échec :**

Le contrôle de réussite/échec détecte si le signal d'entrée est dans les limites de la règle. S'il dépasse les limites de la règle, il ne passe pas le contrôle et est classé comme "échec" ; s'il est dans les limites de la règle, il est autorisé comme "réussite". Il peut également émettre des signaux d'échec ou de réussite via un port de sortie intégré et configurable. Pour effectuer un contrôle de type réussite/échec :

1. Appuyez sur le **bouton Utilitaire**, puis sur le bouton **H1**. Utilisez le **bouton M pour** sélectionner l'option de menu **réussite/échec**. Le menu de réussite/échec s'affiche en bas de l'écran.
2. **Allumez l'interrupteur d'activation** : Appuyez sur la touche **H2 pour** afficher le **menu Operate**, puis appuyez sur la touche **F1 pour** activer l'option **Enable**.
3. **Créer une règle** : Appuyez sur la touche **H4 pour** accéder au menu des paramètres de la **règle**. **Appuyez sur** la touche **F1 pour** sélectionner la source. Appuyez ensuite sur la touche **F2** et utilisez le **bouton M pour régler** la tolérance horizontale. Appuyez maintenant sur la touche **F3** et utilisez le **bouton M pour régler** la tolérance verticale. Appuyez sur la touche **F4 pour** créer la règle.
4. **Définissez le type de sortie** : Appuyez sur la touche **H3 pour** accéder au réglage de l'option de **sortie**. Sélectionnez une ou deux options parmi **Pass**, **Fail** ou **Beep**. Étant donné que les options **"Pass"** et **"Fail"** s'excluent mutuellement, elles ne peuvent pas être sélectionnées en même temps. L'option **"Stop"** implique que l'opération sera arrêtée dès que les conditions de vos réglages seront remplies.
5. **Commencez le test** : Appuyez d'abord sur la touche **H2**, puis sur la touche **F2 pour** sélectionner **"Start"**. Le test commence.

6. **Sauvegarder la règle** : Appuyez d'abord sur la touche **H5**, puis sur la touche **F2** pour enregistrer les règles, qui peuvent être rappelées au besoin en appuyant sur la touche **F3**.



**Avis :**

1. Si la fonction Pass/Fail a été activée mais que XY ou FFT est exécuté, la fonction Pass/Fail est fermée. En mode XY ou FFT, la fonction Pass/Fail ne peut pas être activée.
2. Dans les modes Factory, Auto Scale et Auto Set, la fonction Pass/Fail est également fermée.
3. Si aucun paramètre de sauvegarde n'a été spécifié lors de la sauvegarde de la règle, un message "NO RULE SAVED" s'affiche.
4. Si l'option "**Stop**" est sélectionnée, la comparaison des données est arrêtée. Si le test est poursuivi, le décompte des succès/échecs se poursuit et ne repart pas de zéro.
5. Lorsque le mode de lecture de forme d'onde est activé, la fonction Pass/Fail est utilisée pour vérifier spécifiquement la forme d'onde en cours de lecture.

**27.2.5 Sortie**

Appuyez sur le **bouton Utility** et utilisez le **bouton M** pour sélectionner **Output** afin de passer au menu suivant.



**Fig.59** Menu de sortie

Le menu de sortie :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
Type	Niveau de déclenchement Pass/Fail	Sortie synchrone du signal de déclenchement. Sortie d'un niveau élevé à "Pass" et d'un niveau bas à "Fail".

### 27.2.6 Réglage du réseau local

Le port LAN peut être utilisé pour connecter l'oscilloscope à un ordinateur directement ou via un routeur. Les paramètres du réseau peuvent être réglés dans le menu décrit ci-dessous.

Appuyez sur le **bouton Utility** et utilisez le **bouton M** pour sélectionner **LAN Set** afin de passer au menu suivant.



Fig. 60 Menu LAN Set

Le menu LAN Set :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
Définir	IP	Appuyez sur la touche <b>F1</b> pour passer d'un octet à l'autre et utilisez le <b>bouton M</b> pour modifier la valeur (0 ~ 255).
	Port	Utilisez le <b>bouton M</b> pour modifier la valeur (0 ~ 4000).
	Netgate	Appuyez sur la touche <b>F3</b> pour passer d'un octet à l'autre et utilisez le <b>bouton M</b> pour modifier la valeur (0 ~ 255).
	Adr. phy	Appuyez sur la touche <b>F4</b> pour passer d'un octet à l'autre et utilisez le <b>bouton M</b> pour modifier la valeur (0 ~ FF).
	Set OK	Appuyez sur la touche <b>F5</b> pour confirmer. Le message "reset to update the config" apparaît.

Connexion directe d'un ordinateur :

1. Connexion : Branchez le câble LAN dans le port LAN sur le côté droit de l'oscilloscope. Branchez l'autre extrémité sur le port LAN de l'ordinateur.
2. Définition des paramètres réseau de l'ordinateur : l'oscilloscope ne prenant pas en charge la récupération automatique des adresses IP, vous devez attribuer une adresse IP statique. Dans l'exemple suivant, nous définissons l'adresse IP à 192.168.1.71 ; le masque de sous-réseau est 255.255.255.0.

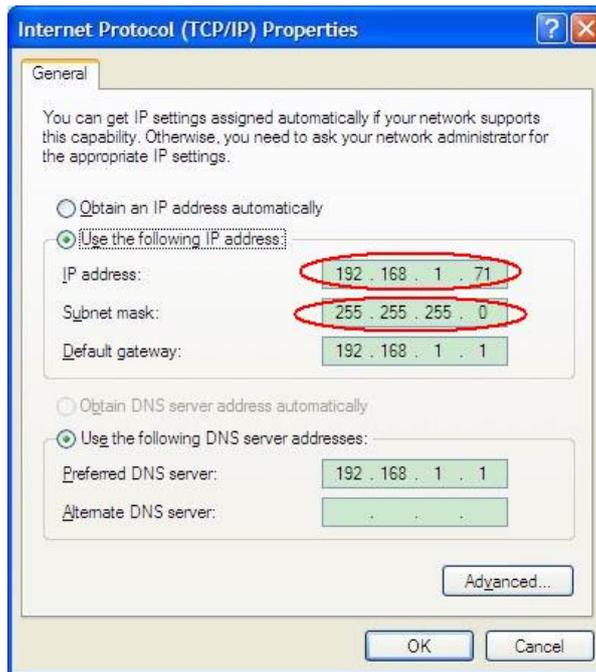


Fig. 61

### Réglage des paramètres du réseau du logiciel de l'oscilloscope *PeakTech*® :

Exécutez le logiciel sur l'ordinateur. Dans le menu Communications, sélectionnez Ports-settings. Réglez l'option "Connexion par" sur LAN. Les trois premiers octets de l'adresse IP sont les mêmes que ceux de l'adresse IP de l'étape (2). Le dernier octet doit être différent. Dans cet exemple, nous définissons l'adresse à 192.168.1.72. La plage de réglage du numéro de port est de 0 ~ 4000, mais comme un port inférieur à 2000 est toujours utilisé, il est recommandé de définir une valeur supérieure à 2000. Dans cet exemple, nous utilisons 3000.

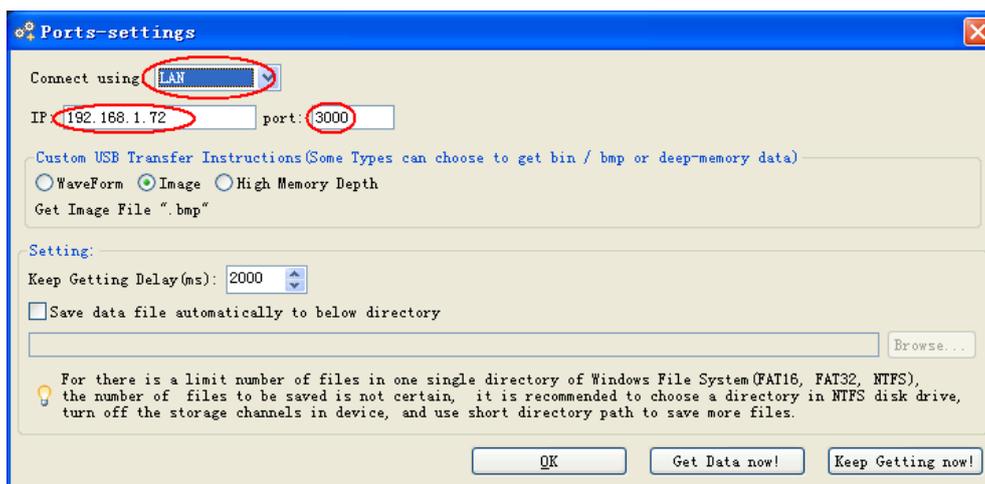


Fig. 62

### Réglez les paramètres du réseau de l'oscilloscope :

Sur l'oscilloscope, appuyez d'abord sur la **touche Utility**, puis sur la touche **H1**. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **LAN Set**. Appuyez sur la touche **H2**. Le menu de réglage s'affiche sur la droite. Réglez l'**IP** et le **port** sur la même valeur que celle spécifiée à l'étape 3 de la configuration du logiciel sous "**Ports-settings**". Appuyez sur le bouton **H3** pour confirmer. Le message "reset to update the config" apparaît. Si vous pouvez récupérer les données dans le logiciel de l'oscilloscope normalement après avoir réinitialisé l'oscilloscope, la connexion a été établie avec succès.

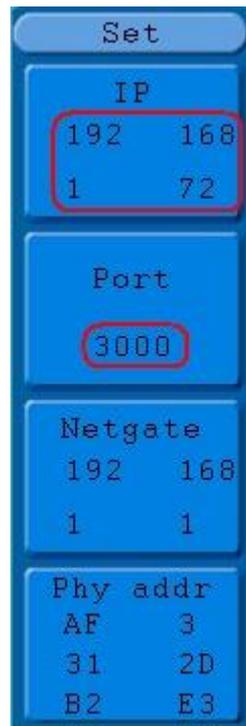


Fig. 63

### Connexion à l'ordinateur via un routeur :

1. Connexion : connectez l'oscilloscope à un routeur avec un câble LAN. Le port LAN de l'oscilloscope est situé sur le côté droit de l'oscilloscope. Maintenant, connectez également l'ordinateur au routeur.
2. Définition des paramètres réseau de l'ordinateur : l'oscilloscope ne prenant pas en charge la récupération automatique des adresses IP, vous devez attribuer une adresse IP statique. La passerelle par défaut doit être définie en fonction du routeur. Dans l'exemple suivant, nous définissons l'adresse IP à 192.168.1.71 ; le masque de sous-réseau est 255.255.255.0, et la passerelle par défaut est 192.168.1.1.

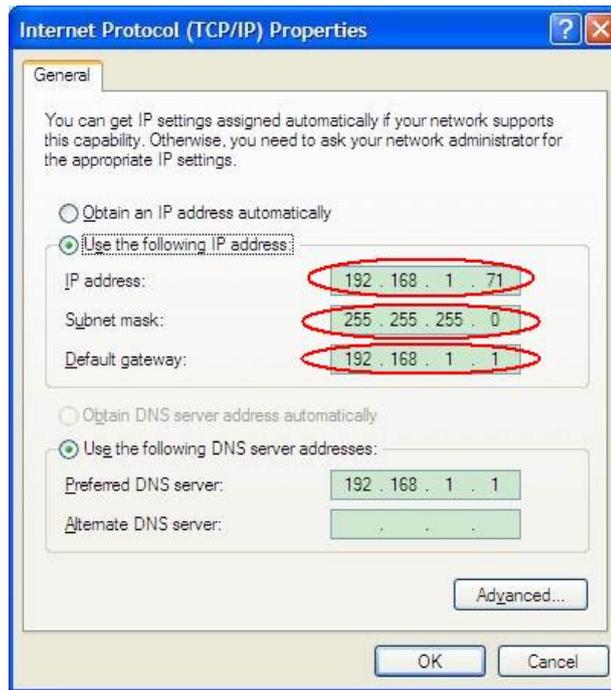


Fig. 64

### Réglage des paramètres du réseau du logiciel de l'oscilloscope PeakTech® :

Exécutez le logiciel sur l'ordinateur. Dans le menu Communications, sélectionnez Port-settings. Réglez l'option "Connexion par" sur LAN. Les trois premiers octets de l'adresse IP sont les mêmes que ceux de l'adresse IP de l'étape (2). Le dernier octet doit être différent. Dans cet exemple, nous définissons l'adresse à 192.168.1.72. La plage de réglage du numéro de port est de 0 ~ 4000, mais comme un port inférieur à 2000 est toujours utilisé, il est recommandé de définir une valeur supérieure à 2000. Dans cet exemple, nous utilisons 3000.

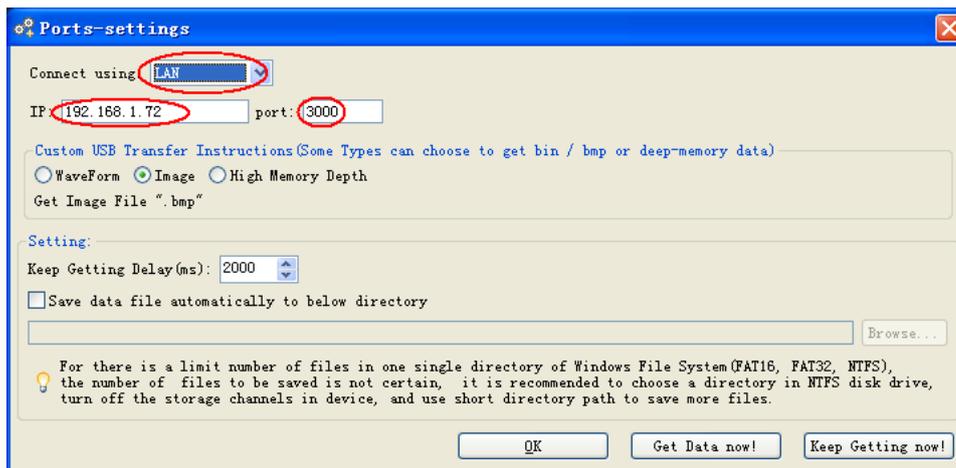


Fig. 65

### Réglez les paramètres du réseau de l'oscilloscope :

Sur l'oscilloscope, appuyez d'abord sur la **touche Utility**, puis sur la touche **H1**. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **LAN Set**. Appuyez sur la touche **H2**. Le menu de réglage s'affiche sur la droite. Réglez l'**IP** et le **port** sur la même valeur que celle spécifiée à l'étape 3 de la configuration du logiciel sous "**Ports-settings**". Le Netgate doit être réglé en fonction du routeur. Appuyez sur la touche **H3** pour confirmer. Le message "reset to update the config" apparaît. Si, après avoir réinitialisé l'oscilloscope, vous pouvez récupérer les données dans le logiciel de l'oscilloscope normalement, la connexion a été établie avec succès.

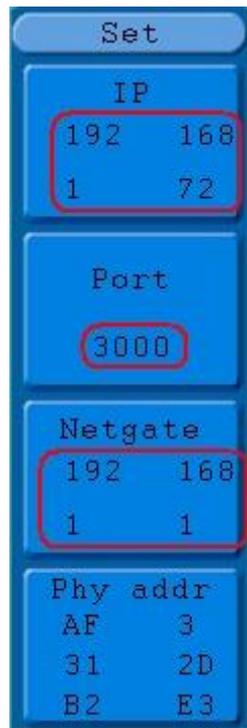


Fig. 66

## 28. performance d'une mesure automatique

Appuyez sur le bouton **Mesure pour** effectuer une mesure automatique. Il existe 20 types de mesures disponibles et 4 résultats de mesure peuvent être affichés en même temps.

Les 20 fonctions de mesure automatique comprennent la fréquence, le rapport de crête, la mesure moyenne, la mesure de crête à crête, RMS, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Overshoot, Preshoot, le temps de montée, le temps de descente, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay A-B  $\leftarrow$  et Delay A-B  $\rightarrow$ .

Appuyez sur la touche de sélection de menu **F1** et sélectionnez le menu **Source** ou **Type**. Sélectionnez le canal à mesurer dans le menu **Source** et le type de mesure dans **Type** (Freq, Cycle, Mean, PK-PK, RMS et None). La **Fig. 67** montre le menu.



Fig. 67 Menu Mesures

Le menu "Mesures automatiques" est décrit dans le tableau suivant :

Menu des fonctions		Réglage de	Description
Ajouter	Type		Appuyez sur <b>F1</b> pour afficher les mesures
	Source :	CH1	Sélectionner la source
		CH2	
	Afficher tous		Affiche toutes les mesures à l'écran
Ajouter		Ajout d'une mesure sélectionnée (affichée dans le coin inférieur gauche ; vous ne pouvez ajouter que 8 mesures)	
Retirer	Supprimer tout		Supprimer toutes les mesures ajoutées
	Type		Tournez le <b>bouton M</b> pour sélectionner la mesure à supprimer.
	Retirer		Suppression de la mesure sélectionnée

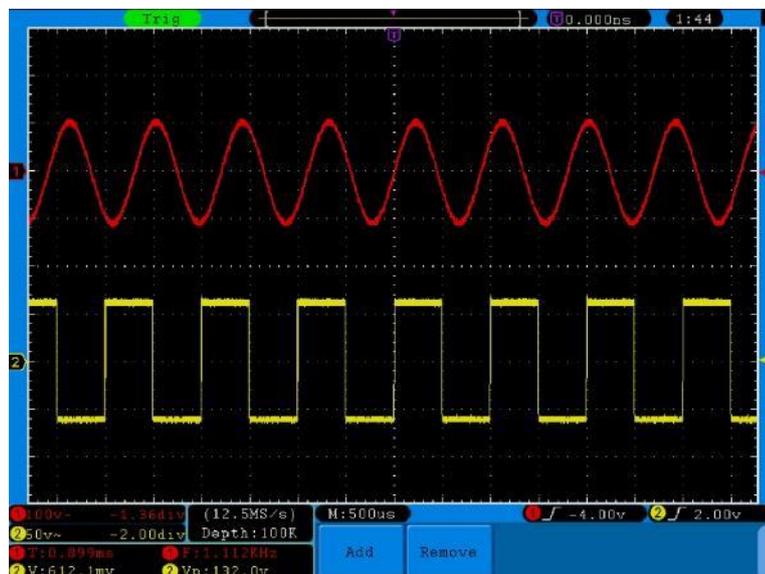
## 29. performance des mesures

Un maximum de quatre résultats de mesure peuvent être affichés simultanément pour chaque forme d'onde d'un canal. Les mesures ne sont possibles que lorsque la forme d'onde du canal est activée. La mesure automatique pour une forme d'onde stockée ou calculée mathématiquement et au format XY ou au format de balayage n'est pas possible.

Pour mesurer la fréquence, la tension crête à crête de la voie CH1, et la moyenne RMS de la voie CH2, procédez comme décrit ci-dessous :

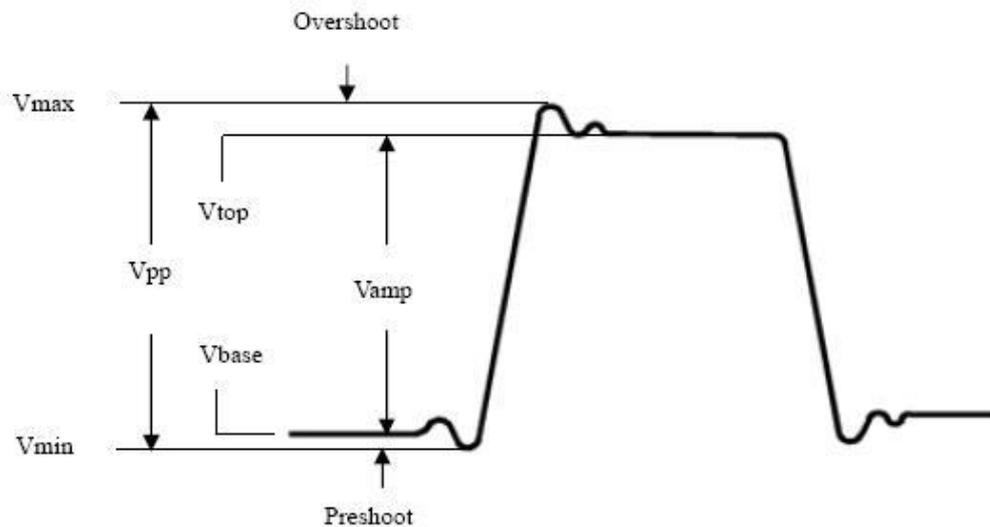
1. Appuyez sur le **bouton MEASURE** pour afficher le menu des fonctions de mesure automatique.
2. Appuyez sur le bouton **H1** pour afficher le menu "**Ajouter**".
3. Appuyez sur la touche **F2** pour sélectionner **CH1** comme source.
4. Appuyez sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **Période**.
5. Appuyez sur la touche **F4** pour ajouter la **mesure de la période**.
6. Appuyez à nouveau sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **Fréquence**.
7. Appuyez sur la touche **F4** pour ajouter la mesure de fréquence et terminer les réglages pour **CH1**.
8. Appuyez sur le bouton **F2** et sélectionnez **CH2** comme source.
9. Appuyez sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **Average** (mesure moyenne).
10. Appuyez sur la touche **F4** pour ajouter des **fonds**.
11. Appuyez sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **S-S** (peak-to-peak).
12. Appuyez sur la touche **F4** pour ajouter le **S-S** (tip-to-tip) et finaliser les réglages pour CH2.

Les valeurs mesurées sont automatiquement affichées dans le coin inférieur gauche de l'écran. (voir **Fig. 68**)



### 30. mesures automatiques des paramètres de tension

L'oscilloscope fournit des mesures de tension automatiques, notamment  $V_{pp}$ ,  $V_{max}$ ,  $V_{min}$ ,  $V_{avg}$ ,  $V_{amp}$ ,  $V_{rms}$ ,  $V_{top}$ ,  $V_{base}$ , **Overshoot** et **Preshoot**. La **figure 69** reproduit une impulsion avec quelques points de mesure de la tension.



**V<sub>pp</sub>** : Tension crête à crête.

**V<sub>max</sub>** : Amplitude maximale. La tension de crête positive la plus élevée mesurée sur l'ensemble de la courbe.

**V<sub>min</sub>** : amplitude minimale. La tension de crête négative la plus élevée mesurée sur l'ensemble de la courbe.

**V<sub>amp</sub>** : Tension entre  $V_{top}$  et  $V_{base}$  d'une courbe.

**V<sub>top</sub>** : Tension du sommet plat de la courbe, utile pour les signaux carrés/impulsionnels.

**V<sub>base</sub>** : Tension de base plate de la courbe, utile pour les signaux carrés/impulsionnels.

**Dépassement** : (**Overshoot**) Défini comme  $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$ , utile pour les signaux à onde carrée et les impulsions.

**Preshoot** : Défini comme  $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$ , utile pour les signaux à onde carrée et à impulsion.

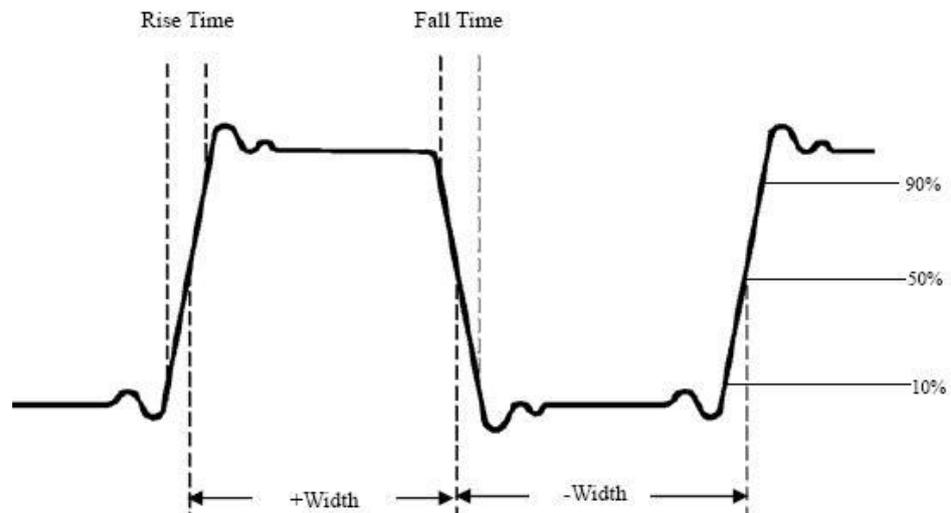
**Moyenne** : La moyenne arithmétique sur l'ensemble de la courbe.

**V<sub>rms</sub>** : La tension efficace réelle sur toute la courbe.

### 30.1 Mesure automatique des paramètres temporels

L'oscilloscope fournit des mesures automatiques des paramètres de synchronisation, notamment la fréquence, la période, le temps de montée, le temps de descente, la +largeur, la -largeur, le délai 1→2  $\tau$ , le délai 1→2  $\tau$ , le +débit et le -débit.

La **figure 96** montre une impulsion avec quelques points de mesure du temps.



**Temps de montée :**

temps nécessaire à la

**Temps d'automne :** (Fall Time) Temps nécessaire au front de la première impulsion de la courbe pour passer de 90% à 10% de son amplitude.

**+La largeur :** La largeur de la première impulsion positive au point d'amplitude de 50%.

**-La largeur :** La largeur de la première impulsion négative au point d'amplitude de 50%.

**Délai 1→2  $\tau$  :** Le retard entre les deux canaux sur le front montant.

**Délai 1→2  $\tau$  :** Le retard entre les deux canaux sur le front descendant.

**+Duty :** Le rapport cyclique, défini comme +largeur/période.

**-Du travail :** le rapport cyclique, défini comme -largeur/période.

### 31. mesures avec le curseur

Appuyez sur la touche CURSOR pour accéder au menu de mesure du curseur (CURS MEAS). Il comprend la mesure de la tension et la mesure du temps (voir **Fig. 71**).



**Fig. 71** Menu CURS MEAS

Le tableau suivant décrit le menu **Curs Meas** :

Fonction	Réglage possible	Description
Type	OFF	Désactive la mesure avec le curseur.
	Tension	Affiche le curseur de mesure de la tension et le menu correspondant.
	Temps	Affiche le curseur de synchronisation et le menu correspondant.
Source :	CH1, CH2	Sélectionne le canal qui génère la forme d'onde à mesurer avec le curseur.

Lors d'une mesure avec le curseur, vous pouvez modifier la position du curseur 1 avec le bouton de réglage **CURSOR1 (POSITION VERTICALE)** du canal 1, et celle du curseur 2 avec le bouton de réglage **CURSOR2 (POSITION VERTICALE)** du canal 2.

Suivez la procédure ci-dessous pour effectuer la mesure de tension avec le curseur pour le canal 1 :

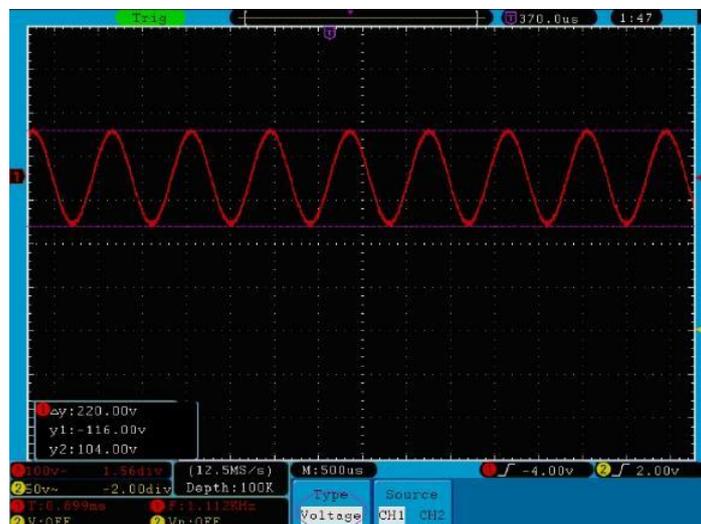
Appuyez sur **CURSOR** et ouvrez le menu **Curs Meas**.

- Appuyez sur la touche de sélection de menu **H2** et sélectionnez **CH1** comme source.

Appuyez sur le bouton **H1** pour afficher le menu Type.

Appuyez sur la touche de sélection de menu **F2** et sélectionnez **Voltage** at Type. Deux lignes horizontales en pointillés violets apparaissent, étiquetées **CURSOR1** et **CURSOR2**.

- modifier les positions des **curseurs 1 et 2** en fonction de la forme d'onde à mesurer ; la valeur absolue de la différence de tension entre le curseur 1 et le curseur 2 s'affiche alors dans la fenêtre. La position actuelle du curseur 1 est affichée sous curseur1, celle du curseur 2 sous curseur2 (voir **Fig. 72**).



**Fig. 72** Forme d'onde pendant la mesure de la tension avec le curseur

Suivez la procédure ci-dessous pour chronométrer le curseur pour le canal 1 :

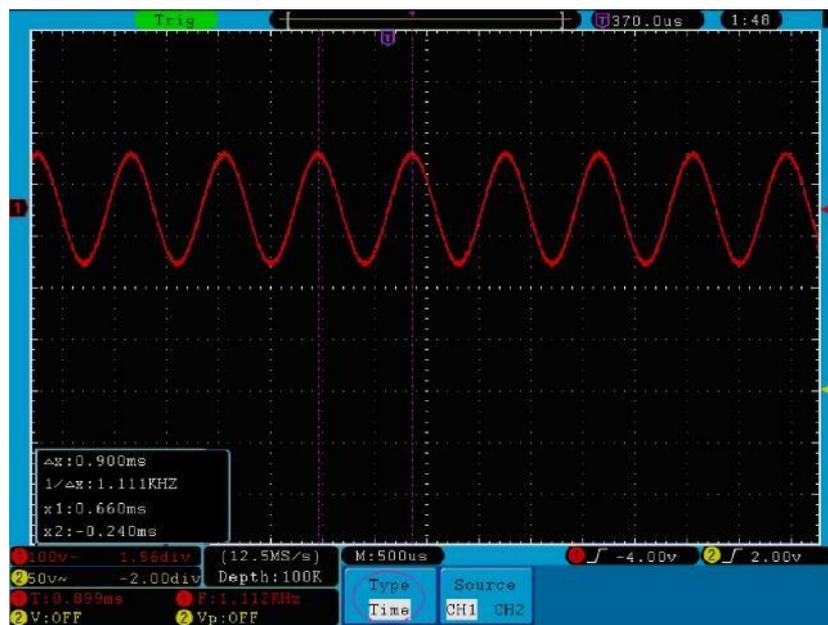
Appuyez sur **CURSOR** et ouvrez le menu **Curs Meas**.

- Appuyez sur la touche de sélection de menu **H2** et sélectionnez **CH1** comme source.

Appuyez sur la touche **H1** pour afficher le menu Type.

Appuyez sur la touche de sélection de menu **F3** et sélectionnez **Heure** au **type**. Deux lignes verticales en pointillés violets apparaissent, étiquetées **CURSOR1** et **CURSOR2**.

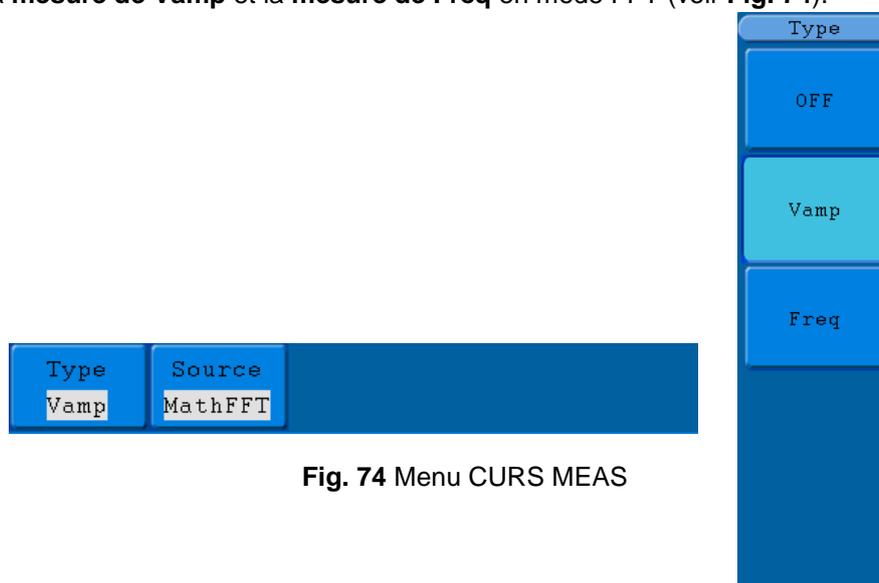
- réglez les positions du **CURSOR1** et du **CURSOR2** en fonction de la forme d'onde à mesurer ; le cycle et la fréquence du curseur 1 et du curseur 2 apparaissent alors dans la fenêtre. La position actuelle du CURSOR1 est affichée sous CURSOR1, et la position actuelle du CURSOR2 est affichée sous CURSOR2 (voir **Fig. 73**).



**Fig. 73** Forme d'onde lors de la mesure avec le curseur

## 32. Mesures du curseur pour les modèles FFT

Appuyez sur la touche **Curseur** pour accéder au menu de mesure du curseur (**CURS MEAS**). Il comprend la **mesure de Vamp** et la **mesure de Fréq** en mode FFT (voir **Fig. 74**).



**Fig. 74** Menu CURS MEAS

Le menu **Curs Meas** :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
Type	OFF	Désactive la mesure avec le curseur.
	Vamp	Affiche le curseur de mesure de la tension et le menu correspondant.
	Fréq	Affiche le curseur de la mesure de fréquence et le menu correspondant.
Source :	Mathématiques FFT	Affiche le canal de mesure avec le curseur.

Lors d'une mesure avec le curseur, vous pouvez modifier la position du curseur 1 avec le bouton de réglage de la **POSITION VERTICALE** du canal 1 et celle du curseur 2 avec le bouton de réglage de la **POSITION VERTICALE** du canal 2.

Suivez la procédure ci-dessous pour effectuer la mesure de la tension avec le curseur :

1. Appuyez sur la **touche Cursor** et ouvrez le menu **Curs Meas**.
2. Appuyez sur le bouton **H1**. Le **menu Type** apparaît à droite de l'écran. Appuyez sur la touche **F2** et sélectionnez **Vamp** à **Type**. Deux lignes horizontales en pointillés violets apparaissent, pointant vers **Cursor1** et **Cursor2**.
3. Ajustez les positions du curseur 1 et du curseur 2 en utilisant le bouton de réglage de la **POSITION VERTICALE** de **CH1** et **CH2** selon la forme d'onde mesurée. La fenêtre inférieure gauche indique la valeur absolue de la différence d'amplitude entre les deux curseurs et la position actuelle.

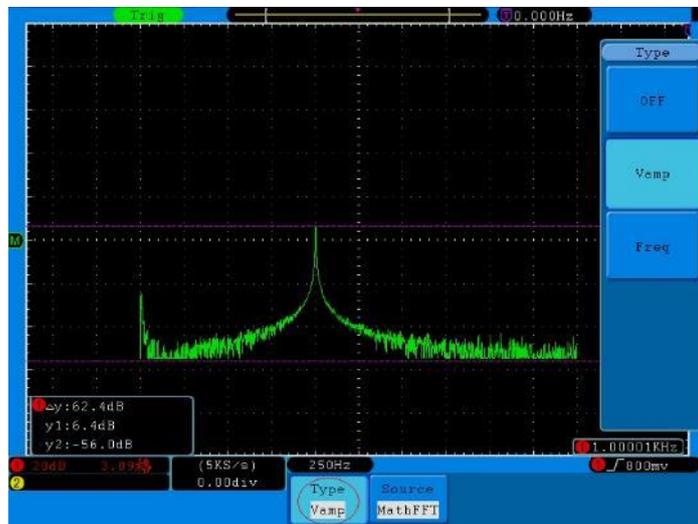


Fig. 75 Forme d'onde de la mesure du curseur du vampire

Suivez la procédure ci-dessous pour effectuer une mesure de fréquence avec le curseur :

1. Appuyez sur la **touche Cursor** et ouvrez le menu **Curs Meas**.
2. Appuyez sur le bouton **H1**. Le **menu Type** apparaît à droite de l'écran. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F3** et sélectionnez **Freq** at **Type**. Deux lignes verticales en pointillés violets apparaissent, pointant vers les curseurs correspondants Cursor1 et Cursor2.
3. Ajustez les positions du curseur 1 et du curseur 2 en utilisant le bouton de réglage de la **POSITION VERTICALE de CH1 et CH2** selon la forme d'onde mesurée. La fenêtre inférieure gauche montre la valeur de la différence entre les deux curseurs et la position actuelle. (Voir **Fig. 76**).

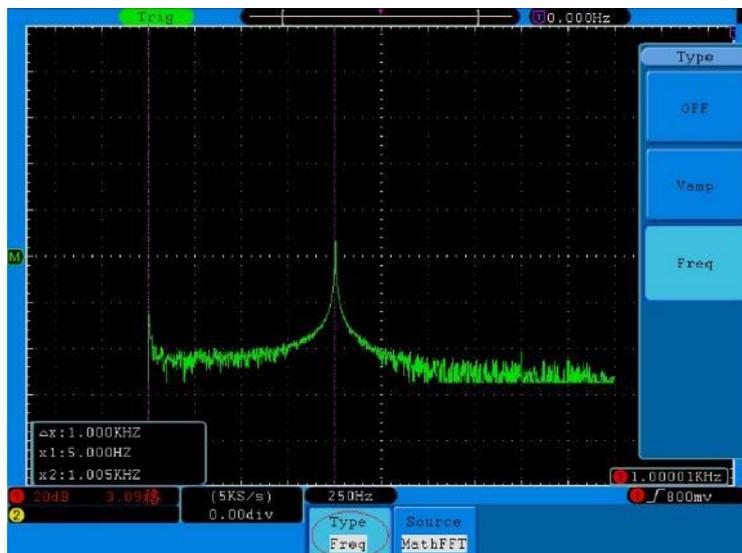


Fig. 76 Forme d'onde de la mesure du curseur Freq

### 33. utiliser la fonction autoscale

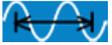
Il s'agit d'une fonction très utile pour les utilisateurs novices qui souhaitent effectuer une vérification simple et rapide du signal d'entrée. Cette fonction permet de suivre automatiquement les signaux, même si ces derniers changent à tout moment. Grâce à la fonction Autoscale, l'instrument peut configurer automatiquement le mode de déclenchement, la division de la tension et l'échelle de temps en fonction du type, de l'amplitude et de la fréquence des signaux.



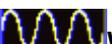
Fig. 77 Menu Autoscale

Avis :

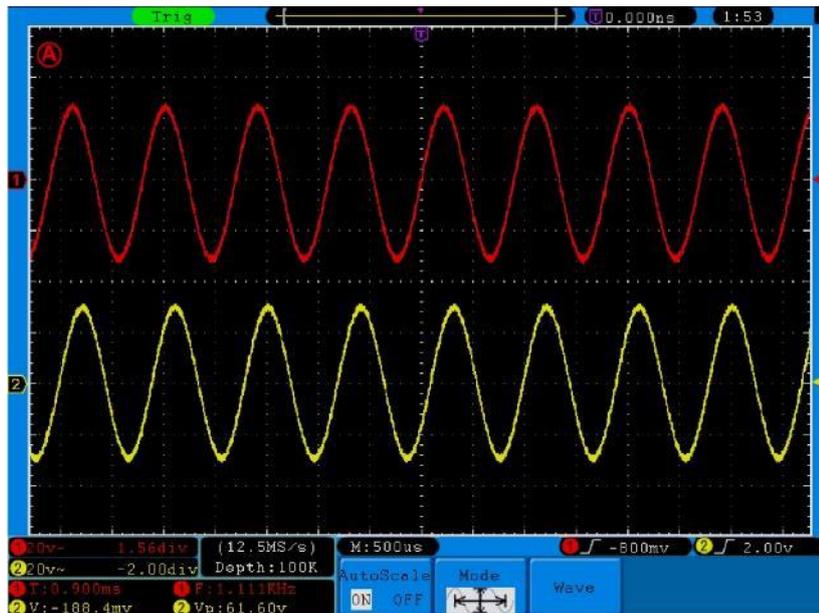
Le menu Autoscale :

Menu des fonctions	Réglage de	Description
Autoscale	ON OFF	Activez la fonction de mise à l'échelle automatique. Désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique.
Mode	  	Suivez et réglez les paramètres verticaux et horizontaux. Suivre et ajuster l'échelle horizontale uniquement. Suivre et ajuster l'échelle verticale uniquement.
Vague <i>Seulement avec :</i> 		Affichez des formes d'onde avec plusieurs périodes. Afficher seulement une ou deux périodes.

Pour mesurer le signal à deux canaux :

1. Appuyez sur le **bouton Autoscale**. Le menu des fonctions s'affiche.
2. Appuyez sur le bouton **H1** pour sélectionner l'option **ON**.
3. Appuyez sur **H2** et sélectionnez pour  **Mode**.
4. Appuyez sur **H3** et sélectionnez pour  **Wave**.

La forme d'onde est maintenant affichée à l'écran comme indiqué à la **Fig. 78**.



**Fig. 78** Fonction Autoscale : Formes d'onde à périodes multiples horizontales-verticales

#### Avis :

1. Lorsque vous entrez dans la fonction Autoscale, un A clignote en haut à gauche de l'écran toutes les 0,5 secondes.
2. En mode autoscale, l'oscilloscope peut estimer le "type de déclenchement" (simple et alternatif) et le "mode" (front, vidéo) lui-même. Pour l'instant, le menu Déclencheur n'est pas disponible.
3. En mode XY et à l'état STOP, appuyez sur le **bouton Autoset** pour passer en mode Autoscale. L'oscilloscope passe en mode YT et en déclenchement AUTO.
4. En mode Autoscale, l'oscilloscope est toujours réglé sur le couplage DC et le déclenchement AUTO. Dans ce cas, les réglages de déclenchement ou de couplage n'ont aucun effet.
5. En mode autoscale, si la position verticale, la division de tension, le niveau de déclenchement ou l'échelle de temps de CH1 ou CH2 sont ajustés, l'oscilloscope désactive la fonction autoscale. Appuyez sur le **bouton Autoset** pour revenir à la fonction Autoscale.
6. Si vous désactivez le sous-menu du menu autoscale, l'autoscale est désactivée ; si vous activez le sous-menu, vous activez la fonction.
7. En déclenchement vidéo, l'échelle de temps horizontale est de 50us. Lorsqu'un canal affiche le signal de bord, l'autre canal affiche le signal vidéo ; l'échelle de temps se réfère à 50us car le signal vidéo est le signal par défaut.
8. Lorsque la fonction de mise à l'échelle automatique fonctionne, les réglages suivants sont nécessairement effectués :
  - \* L'oscilloscope passe du statut de base de temps non principale au statut de base de temps principale.
  - \* En **mode Moyenne**, l'oscilloscope passe en mode **détection de crête**.

#### Utilisation de l'aide intégrée

1. Appuyez sur le **bouton Aide** et le catalogue s'affiche à l'écran.
2. Appuyez sur la touche **H1** ou **H2** pour sélectionner une rubrique d'aide ou utilisez le **bouton M** pour la sélectionner.
3. Appuyez sur le bouton **H3** pour afficher les détails du sujet, ou appuyez simplement sur le **bouton M**.
4. Appuyez sur la touche **H5** pour quitter l'aide ou passer à une autre fonction.

### 34. utiliser les touches de direction

Les touches d'exécution sont **AUTOSET**, **RUN/STOP**, **SINGLE** et **COPY**.

#### 34.1 AUTOSET :

Cette touche est utilisée pour définir automatiquement toutes les valeurs de contrôle de l'instrument nécessaires pour générer une forme d'onde visualisable. Appuyez sur la touche **AUTOSET** ; l'oscilloscope effectuera alors une mesure automatique rapide du signal.

Le tableau suivant présente les valeurs des paramètres de la fonction **AUTOSET** :

Paramètre	Valeur
Mode d'acquisition	Actuel
couplage vertical	DC
échelle verticale	S'adapter à la hauteur correspondante.
Bande passante	Full
Niveau horizontal	Moyen
Vente horizontale	S'adapter à la hauteur correspondante.
Type de déclencheur	Actuel
Source de déclenchement	Afficher le nombre minimum de canaux.
Accouplement à gâchette	Actuel
pente de déclenchement	Actuel
niveau de déclenchement	Réglage moyen
Mode de déclenchement	Voiture
Format d'affichage	YT

#### 34.2 RUN/STOP :

Démarre ou arrête l'enregistrement de la forme d'onde.

**Remarque :** à l'état d'**arrêt**, vous pouvez régler la division verticale ainsi que la base de temps horizontale de la forme d'onde dans certaines limites, c'est-à-dire que vous pouvez étirer le signal dans la direction horizontale ou verticale.

Si la base de temps horizontale est inférieure ou égale à 50 ms, la base de temps horizontale peut être étendue vers le bas de 4 divisions.

### **34.3 Simple :**

Appuyez sur ce bouton pour régler le mode de déclenchement sur le déclenchement unique direct. Une forme d'onde s'affiche, puis la mesure s'arrête.

### **34.4 Copie :**

Cette fonction correspond à la fonction SAVE.

La forme d'onde ou l'écran actuel peut être sauvegardé après avoir défini la fonction de sauvegarde dans le menu SAVE. Pour plus d'informations, voir "26. Sauvegarde et chargement d'une forme d'onde à la p.52/53".

## **35. exemples d'application**

### **35.1 Exemple 1 : Mesure d'un signal simple**

Vous pouvez observer un signal inconnu et afficher et mesurer rapidement la fréquence et la valeur crête à crête de ce signal.

**Pour un affichage rapide de ce signal, procédez comme suit :**

1. réglez l'atténuation de la sonde sur **10X** dans le menu et également sur **10X** avec le commutateur sur la sonde.
2. connecter la sonde du **canal 1** au point de mesure souhaité.
3. appuyez sur le bouton **AUTOSET**.

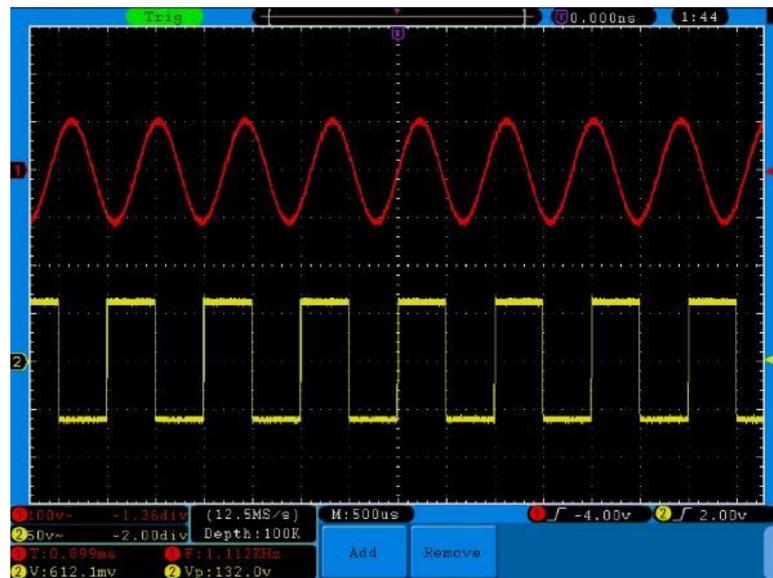
L'oscilloscope optimise automatiquement la forme d'onde, et vous pouvez vous en servir comme base pour ajuster les divisions verticales et horizontales en fonction de vos besoins.

## 2. effectuer une mesure automatique

L'oscilloscope peut mesurer automatiquement la plupart des signaux affichés. Utilisez la procédure suivante pour mesurer la fréquence, la période, la moyenne et les valeurs crête à crête :

1. Appuyez sur le bouton **Mesure pour** afficher le menu de la fonction de mesure automatique.
2. Appuyez sur le bouton **H1** pour afficher le menu "Ajouter".
- Appuyez sur le bouton **F2** pour sélectionner **CH1** comme source.
4. Appuyez sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **Période**
5. Appuyez sur la touche **F4 pour** ajouter la **mesure de la période**.
6. Appuyez à nouveau sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **Fréquence**.
7. Appuyez sur la touche **F4 pour** ajouter la mesure de fréquence et terminer les réglages pour **CH1**.
8. Appuyez sur le bouton **F2** et sélectionnez **CH2** comme source.
9. Appuyez sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **Average** (mesure moyenne).
10. Appuyez sur la touche **F4 pour** ajouter des **fonds**.
11. Appuyez sur la touche **F1**. Une sélection de mesures disponibles est affichée sur le côté gauche de l'écran. Tournez le **bouton M** pour sélectionner **S-S** (peak-to-peak).
12. Appuyez sur la touche **F4 pour** ajouter le **S-S** (tip-to-tip) et finaliser les réglages pour CH2.

Maintenant, les valeurs mesurées (période, fréquence, tension moyenne et tension crête à crête) sont automatiquement affichées dans le coin inférieur gauche de l'écran (voir **Fig. 79**).



**Fig. 79** Forme d'onde avec mesure automatique

### 35.2 Exemple 2 : Gain de l'amplificateur dans le circuit à mesurer

Réglez l'atténuation de la sonde sur **10X** dans le menu et également sur **10X avec le** commutateur sur la sonde.

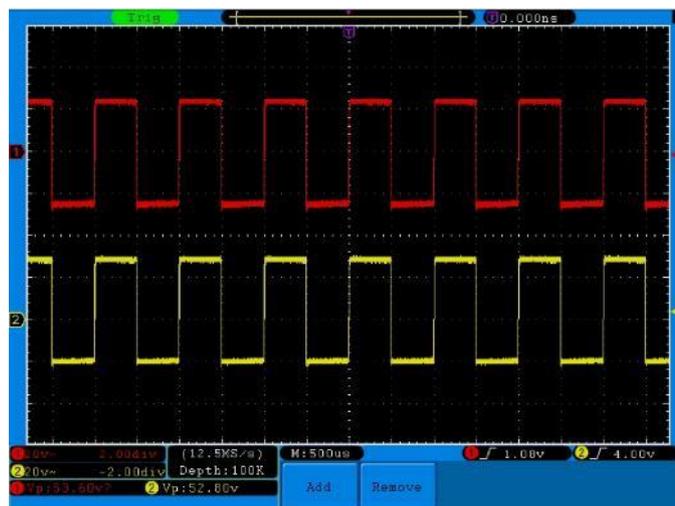
Connectez CH1 de l'oscilloscope à l'entrée du signal du circuit et CH2 à la sortie.

#### **Opération**

1. appuyez sur le bouton **AUTOSET** ; l'oscilloscope effectuera automatiquement le réglage correct des deux canaux.
2. Appuyez sur le bouton **MEASURE** pour afficher le menu MEASURE.  
Appuyez sur la touche **H1**.
4. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F1** et sélectionnez **CH1** comme source.
5. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F1** et utilisez la **touche M** pour sélectionner la fonction S-S.
6. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F2** et sélectionnez **CH2**.
7. Appuyez sur la touche de sélection de menu **F1** et sélectionnez la fonction S-S à l'aide de la **touche M**.
8. lire les valeurs crête à crête du canal 1 et du canal 2 dans le menu affiché (voir **Fig. 80**).
9. calculer le gain de l'amplificateur en utilisant les formules suivantes.

Gain = signal de sortie / signal d'entrée

Gain (db) = 20Xlog (gain)



**Fig. 80** Forme d'onde pendant la mesure du gain

### 35.3 Exemple 3 : Enregistrement d'un seul signal

Avec l'oscilloscope numérique, il est assez facile d'enregistrer un signal non périodique tel qu'une impulsion ou un pic de signal, etc. Cependant, le problème général est le suivant : comment mettre en place un déclencheur lorsque vous ne connaissez pas le signal ? Par exemple, si l'impulsion est un signal logique TTL, vous devez régler le niveau de déclenchement sur 2 V et le front de déclenchement sur le front montant. Comme notre oscilloscope prend en charge diverses fonctions, l'utilisateur peut résoudre ce problème assez facilement. Tout d'abord, un test avec le déclenchement automatique doit être effectué pour déterminer le niveau et le type de déclenchement les plus évidents. Il suffit ensuite à l'utilisateur d'effectuer quelques réglages pour obtenir le niveau et le mode de déclenchement corrects.

Procédez comme suit :

1. Réglez l'atténuation de la sonde sur 10X dans le menu et également sur 10X avec le commutateur de la sonde (voir "6. Réglage du facteur d'atténuation de la sonde" à la page 17).
2. Actionnez les boutons de réglage **VOLTS/DIV** et **SEC/DIV** pour effectuer les réglages verticaux et horizontaux appropriés pour le signal à surveiller.
3. Appuyez sur le **bouton Acquérir** pour accéder au **menu Acquérir**.
4. Appuyez sur le bouton **H1** pour accéder au menu du **mode d'acquisition**.
5. Appuyez sur la touche **F2** pour accéder à l'option de **détection des pics**.
6. Appuyez sur le **bouton Trigger Menu** pour ouvrir le **Trigger Menu**.
7. Appuyez sur le bouton **H1** pour accéder au menu **Type de déclenchement**.
8. Appuyez sur la touche **F1** pour sélectionner **Single** comme type de déclenchement.
9. Utilisez le **bouton M** pour sélectionner **Edge** sous **Mode**.
10. Appuyez sur le bouton **H2** pour accéder au **menu Source**.
11. Appuyez sur le bouton **F1** pour sélectionner **CH1** comme source.
12. Appuyez sur le bouton **H3** pour afficher le menu **Couple**. Appuyez ensuite sur la touche **F2** pour sélectionner **DC** pour le jumelage.
13. Appuyez sur la touche **H4** pour sélectionner  (croissant) à **Pente**.
14. Tournez le bouton de réglage **TRIG LEVEL** et réglez le niveau de déclenchement à environ 50% du signal à mesurer.
15. Vérifiez l'indicateur d'état du déclencheur en haut de l'écran. S'il n'est pas prêt, appuyez sur le **bouton Run/Stop** pour démarrer l'enregistrement et attendez un déclenchement. Lorsqu'un signal atteint le niveau de déclenchement défini, un échantillon est prélevé puis transmis à l'écran. De cette façon, une impulsion aléatoire peut être facilement capturée. Par exemple, si nous voulons trouver une impulsion de forte amplitude, nous réglons le niveau de déclenchement sur une valeur légèrement supérieure à la moyenne du niveau du signal, puis nous appuyons sur le **bouton Run/Stop** et attendons un déclenchement. Si une impulsion se produit, l'instrument se déclenche automatiquement et enregistre la forme d'onde générée pendant la période autour du temps de déclenchement. Tournez le bouton de réglage de la **POSITION HORIZONTALE** dans le panneau de commande Horizontal pour modifier la position du déclenchement horizontal afin de créer un retard négatif qui vous permet d'observer facilement la forme d'onde avant l'impulsion (voir **Fig. 81**).

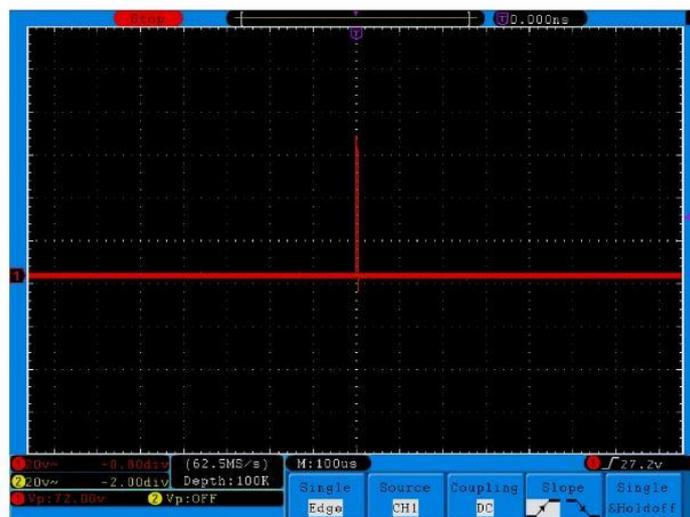


Fig. 81 Enregistrement d'un seul signal

### 35.4 Exemple 4 : Analyse des détails du signal

La plupart des signaux électroniques comportent du bruit. Cet oscilloscope assure la fonction très importante de déterminer ce qui se trouve dans le bruit et de réduire le niveau de bruit.

#### Analyse du bruit

Le niveau de bruit indique parfois un défaut dans le circuit électronique. Vous pouvez en savoir plus sur ce bruit en utilisant la fonction **Peak Detect**. Pour ce faire, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le **bouton Acquérir** pour accéder au **menu Acquérir**.
2. Appuyez sur le bouton **H1** pour afficher le menu **Mode d'acquisition**.
3. Appuyez sur la touche **F2** pour accéder à l'option de **détection des pics**.

Si le signal affiché à l'écran contient du bruit, vous pouvez ralentir le signal entrant en activant la **fonction de détection des pics** et en modifiant la base de temps. Les éventuels pics ou distorsions seront détectés par cette fonction (voir **Fig. 82**).

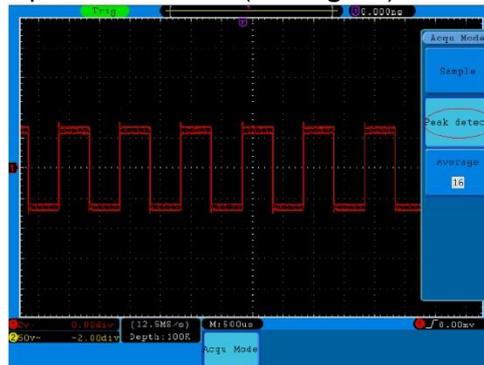


Fig. 82 Signal avec bruit

#### Séparer le signal du bruit

Lorsque l'on se concentre sur le signal lui-même, il est important de réduire le niveau de bruit autant que possible afin que l'utilisateur puisse obtenir plus de détails sur le signal. La fonction **Moyenne** de cet oscilloscope peut vous aider à le faire.

Pour activer la **fonction Moyenne** :

1. Appuyez sur le **bouton Acquérir** pour accéder au **menu Acquérir**.
2. Appuyez sur le bouton **H1** pour afficher le menu **Mode d'acquisition**.
3. Appuyez sur la touche **F3**, tournez le **bouton M**, et observez la forme d'onde résultant de chaque moyenne.

L'utilisateur voit un plancher de bruit aléatoire considérablement réduit et peut plus facilement voir plus de détails du signal. Après le calcul de la moyenne (moyennage), l'utilisateur peut facilement voir la distorsion sur les fronts montants ou descendants du signal (voir **Fig. 83**).

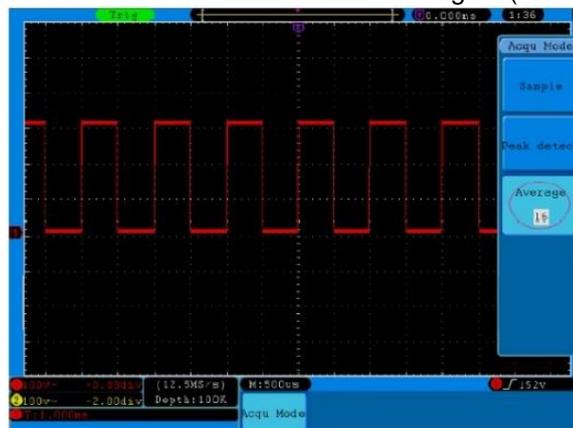


Fig. 83 Réduction du niveau de bruit en utilisant la fonction Moyenne

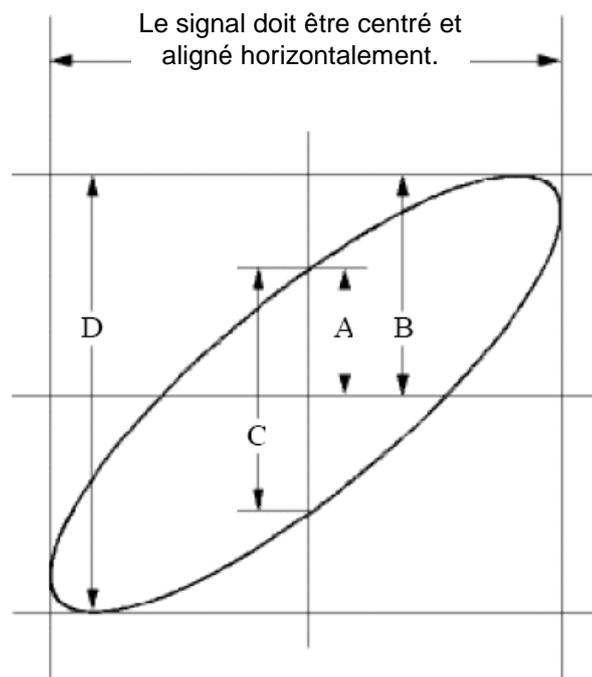
### 35.5 Exemple 5 : Application de la fonction X-Y

#### Examen de la différence de phase entre les signaux des deux canaux

Exemple : Tester le changement de phase d'un signal après son passage dans un circuit.  
Le mode X-Y est très utile pour vérifier le déphasage de deux signaux connectés. Cet exemple vous montre, étape par étape, comment vérifier le changement de phase du signal après son passage dans un certain circuit. Les signaux d'entrée et de sortie du circuit sont utilisés comme signaux sources.

Veillez procéder comme suit pour visualiser l'entrée et la sortie du circuit sous la forme d'une courbe de coordonnées X-Y :

1. Réglez l'atténuation de la sonde sur 10X dans le menu et également sur 10X avec le commutateur de la sonde (voir "6. Réglage du facteur d'atténuation de la sonde" à la page 17).
2. Connectez la sonde du canal 1 à l'entrée et la sonde du canal 2 à la sortie du circuit.
3. Appuyez sur le **bouton Autoset**. L'oscilloscope allume les signaux des deux canaux et les affiche sur l'écran.
4. Réglez les deux signaux à une amplitude approximativement égale à l'aide du bouton de réglage **VOLTS/DIV**.
5. Appuyez sur le **bouton Display** et entrez dans le **menu Display**.
6. Appuyez sur la touche **H3** et réglez le **mode XY** sur **ON**. L'oscilloscope affiche les signaux d'entrée et de sortie du circuit sous la forme d'une figure de Lissajous.
7. Utilisez les boutons **VOLTS/DIV** et **VERTICAL POSITION** pour optimiser la forme d'onde.
8. Observez et calculez la différence de phase en utilisant la méthode de l'oscillogramme elliptique (voir **Fig. 84**).



Selon l'expression  $\sin(q) = A/B$  ou  $C/D$ ,  $q$  est la différence d'angle de phase et les définitions de A, B, C et D sont illustrées dans le diagramme ci-dessus. Par conséquent, la différence d'angle de phase peut être trouvée, à savoir  $q = \pm \arcsin(A/B)$  ou  $\pm \arcsin(C/D)$ . Si le grand axe de l'ellipse se trouve dans les quadrants I et III, la différence d'angle de phase déterminée doit se trouver dans les quadrants I et IV, c'est-à-dire dans la plage ( $0 \sim \pi/2$ ) ou ( $3\pi/2 \sim 2\pi$ ). Si le grand axe de l'ellipse se trouve dans les quadrants II et IV, la différence d'angle de phase déterminée doit se trouver dans les quadrants II et III, c'est-à-dire dans la plage ( $\pi/2 \sim \pi$ ) ou ( $\pi \sim 3\pi/2$ ).

### 35.6 Exemple 6 : déclenchement du signal vidéo

Regardez le circuit vidéo d'un téléviseur, réglez le déclencheur vidéo et obtenez un affichage stable du signal de sortie vidéo.

### Déclenchement de champ vidéo

Pour le déclenchement dans le champ vidéo, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le **bouton Trigger Menu** pour ouvrir le **Trigger Menu**.
2. Appuyez sur le bouton **H1** pour accéder au menu **Type de déclenchement**.
3. Appuyez sur la touche **F1** pour sélectionner **Single** comme type de déclenchement.
4. Utilisez le **bouton M** pour sélectionner **Vidéo** sous **Mode**.
5. Appuyez sur le bouton **H2** pour accéder au **menu Source**.
6. Appuyez sur la touche **F1** pour sélectionner **CH1** comme source.
7. Appuyez sur le bouton **H3** pour entrer dans le menu de **modulation Modu**.
8. Appuyez sur la touche **F1** pour sélectionner **NTSC** pour la modulation.
9. Appuyez sur le bouton **H4** pour accéder au **menu Sync**.
10. Appuyez sur la touche **F2** pour sélectionner le **champ** à synchroniser.
11. Appuyez sur les boutons **VOLTS/DIV**, **VERTICAL POSITION**, et **SEC/DIV** pour afficher la forme d'onde en conséquence (voir **Fig. 85**).

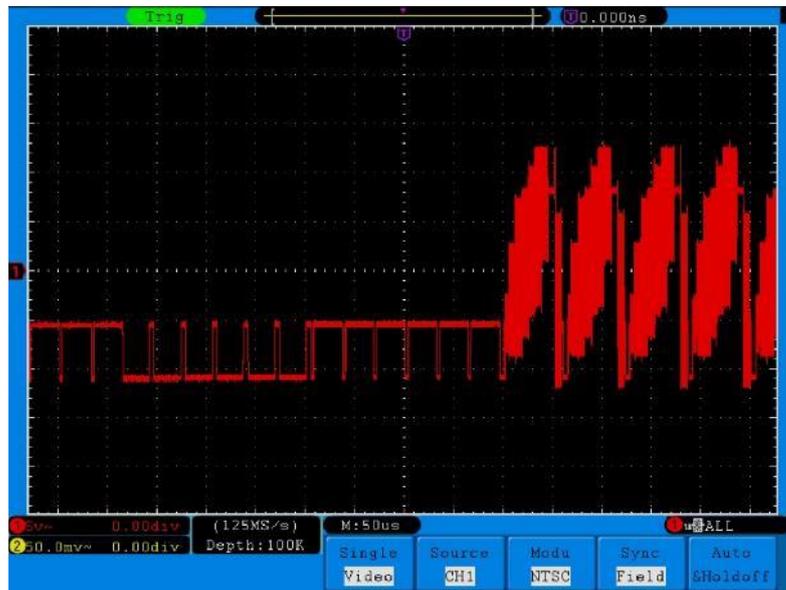


Fig. 85 Forme d'onde capturée par le déclencheur de champ vidéo

## 36. dépannage

### 1. L'oscilloscope est allumé, mais aucun affichage n'apparaît.

- \* Vérifiez que l'alimentation est correctement connectée.
- \* Vérifiez que l'interrupteur d'alimentation est enfoncé dans la bonne position ("-").
- \* Vérifiez que le fusible situé à côté de la prise d'entrée secteur n'a pas sauté (le couvercle peut être ouvert à l'aide d'un tournevis à lame plate).
- \* Redémarrez l'appareil après avoir effectué les vérifications ci-dessus.
- \* Si le problème persiste, veuillez contacter votre revendeur pour que nous puissions vous aider.

### 2. Après l'acquisition du signal, la forme d'onde n'est pas affichée à l'écran.

- \* Vérifiez que la sonde est correctement connectée à la ligne électrique du signal.
- \* Vérifiez que la ligne de signal est correctement connectée au connecteur BNC (à savoir le connecteur du canal).
- \* Vérifiez que la sonde est correctement connectée à l'objet à mesurer.
- \* Vérifiez si l'objet à mesurer émet un signal (le problème peut être résolu en connectant le canal qui émet le signal au canal défectueux).
- \* Effectuez à nouveau l'acquisition du signal.

### 3. La valeur de l'amplitude de la tension mesurée est 10 fois ou 1/10 de la valeur réelle.

Assurez-vous que le facteur d'atténuation du canal d'entrée et le facteur d'atténuation de la sonde correspondent (voir Réglage de la compensation de la sonde à la page 16.).

### 4. Une forme d'onde s'affiche, mais elle n'est pas stable.

- \* Vérifiez que la source dans le **menu TRIG MODE** correspond au canal de signal utilisé dans la pratique.
- \* Vérifiez le type de déclenchement : le signal ordinaire sélectionne le **mode de déclenchement Edge** et le signal vidéo sélectionne le **mode de déclenchement Video**. Si le déclenchement alterné (**Alternate**) a été sélectionné, les niveaux de déclenchement du canal 1 et du canal 2 doivent être ajustés à la bonne position. Ce n'est que lorsque le mode de déclenchement correct est appliqué que la forme d'onde peut être affichée de manière stable.
- \* Essayez de changer le couplage de déclenchement en suppression RF et en suppression LF pour lisser le bruit haute fréquence et basse fréquence déclenché par l'interférence, respectivement.

### 5. Aucune réponse de l'affichage lorsque le bouton Run/Stop est pressé.

Vérifiez que Normal ou Signal est sélectionné pour Polarité dans le menu MODE DE DÉCLENCHEMENT et que le niveau de déclenchement dépasse la plage de forme d'onde. Si tel est le cas, réglez le niveau de déclenchement au centre de l'écran ou réglez le mode de déclenchement sur Auto. Le réglage ci-dessus peut être effectué automatiquement en appuyant sur le bouton Autoset.

**L'affichage de la forme d'onde semble ralentir après avoir augmenté la valeur moyenne en mode Acquisition** (" 20. Setting Up the Sampling Function " à la p. 46) ou une durée plus longue a été définie pour Persist sous Display (" 22. Persist " à la p. 50). C'est normal car l'oscilloscope doit traiter beaucoup plus de points de données.

### 37. données techniques

Sauf indication contraire, les données techniques de cet oscilloscope s'appliquent avec une atténuation de sonde réglée à 10X. Les caractéristiques techniques ne s'appliquent que si l'oscilloscope remplit les deux conditions suivantes : au minimum

- \* L'appareil doit fonctionner en continu pendant 30 minutes.
- \* Effectuez un "calibrage automatique" lorsque la température de fonctionnement varie de 5°C ou plus (voir "7. Effectuer un calibrage automatique" à la page 18).  
Toutes les données techniques, à l'exception de celles marquées "typique", peuvent être satisfaites.

Caractéristiques		Commentaires		
<b>Bande passante</b>		P 1240	60 MHz	
		P 1245	100 MHz	
		P 1255	100 MHz	
		P 1260	200 MHz	
		P 1270	300 MHz	
		P 1275	300MHz	
<b>Chaînes</b>		2 + 1 (externe)		
<b>Acquisition</b>	Mode	Normal, détection des pics, valeur moyenne		
	taux d'échantillonnage (temps réel)	P 1240	Double CH	250 MSa/s
			Single CH	500 MSa/s
		P 1245	Double CH	500 MSa/s
			Single CH	1 GSa/s
		P 1255	Double CH	1 GSa/s
			Single CH	2 GSa/s
		P 1260	Double CH	1 GSa/s
			Single CH	2 GSa/s
		P 1270	Double CH	1,25 GSa/s
			Single CH	2,5 GSa/s
		P 1275	Double CH	1,6 GSa/s
Single CH			3,2 GSa/s	
<b>Entrée</b>	Couplage d'entrée	DC, AC, Terre		
	Impédance d'entrée	1 MΩ ± 2 %, en parallèle avec 10 pF ± 5 pF		
	Sonde Facteur d'atténuation	1X, 10X, 100X, 1000X		
	Max. Tension d'entrée	400 Vpp (DC + ACpp)		
	Limite de la bande passante (sauf P 1240)	20 MHz, bande passante complète		

Caractéristiques		Commentaires
	Canal - Isolation des conduits	50 Hz : 100 : 1 10 MHz : 40 : 1
	Délai d'attente entre les canaux (typique)	150 ps

<b>Système horizontal</b>	Taux de mesure Gamme	P 1240	Double CH	0,5 S/s ~ 250 MSa/s			
			Single CH	0,5 S/s ~ 500 MSa/s			
		P 1245	Double CH	0,5 S/s ~ 500 MSa/s			
			Single CH	0,5 S/s ~ 1 GSa/s			
		P 1255	Double CH	0,5 S/s ~ 1 GSa/s			
			Single CH	0,5 S/s ~ 2 GSa/s			
		P 1260	Double CH	0,5 S/s ~ 1 GSa/s			
			Single CH	0,5 S/s ~ 2 GSa/s			
		P 1270	Double CH	0,5 S/s ~ 1,25 GSa/s			
			Single CH	0,5 S/s ~ 2,5 GSa/s			
		P 1275	Double CH	0,5 S/s ~ 1,6 GSa/s			
			Single CH	0,5 S/s ~ 3,2 GSa/s			
		Interpolation		(sin x)/x			
		Longueur maximale de la mémoire	P 1240	Double CH	≤Max taux d'échantillonnage	10M	
	Single CH						
	P 1245		Double CH	≤Max taux d'échantillonnage	10M		
			Single CH				
	P 1255		Double CH	≤500 MSa/s	10M		
				1 GSa/s	10K		
			Single CH	≤1 GSa/s	10M		
				2 GSa/s	10K		
	P 1260		Double CH	≤500 MSa/s	10M		
				1 GSa/s	10K		
			Single CH	≤1 GSa/s	10M		
2 GSa/s				10K			

		P 1270	Double CH	$\leq 500$ MSa/s	10M
				1 GSa/s 1,25 GSa/s	10K
			Single CH	$\leq 1$ GSa/s	10M
				2 GSa/s 2,5 GSa/s	10K
		P 1275	Double CH	$\leq 400$ MSa/s	10M
				800 MSa/s 1,6 GSa/s	10K
			Single CH	$\leq 800$ MSa/s	10M
				1.6GSa/S 3,2 GSa/s	10K

<b>Système horizontal</b>	Vitesse de balayage (S/div)	P 1240	5 ns/div~100 s/div, step by 1~2~5
		P 1245	2 ns/div~100 s/div, step by 1~2~5
		P 1255	2 ns/div~100 s/div, step by 1~2~5
		P 1260	1 ns/div~100 s/div, step by 1~2~5
		P 1270	1 ns/div~100 s/div, step by 1~2~5
		P 1275	1 ns/div~100 s/div, step by 1~2~5
	Taux de mesure Précision de l'échantillonnage/du délai	$\pm 100$ ppm	
Intervalle ( $\Delta T$ ) Précision (DC~100MHz)	Simple : $\pm$ (1 intervalle de temps +100ppm $\times$ mesure+0.6ns) ; Moyenne>16 : $\pm$ (1 intervalle de temps +100ppm $\times$ mesure+0,4ns)		

<b>Système vertical</b>	A/D - convertisseur		Résolution de 8 bits (2 canaux simultanément)	
	Sensibilité		2mV/div~10V/div	
	Déplacement	P 1240	±10 div	
		P 1245	±1V(2mV~100mV) ); ±10V(200mV~1V) ); ±100V(2V~10V)	
		P 1255		
		P 1260		
		P 1270		
		P 1275		
	Bande passante analogique		60MHz, 100MHz, 200MHz, 300MHz	
	Bande passante unique		Bande passante complète	
	Fréquence la plus basse		≥5Hz (à l'entrée, couplage AC, -3dB)	
	Temps de montée	P 1240	≤5,8ns (à l'entrée, typique)	
		P 1245	≤3,5ns (à l'entrée, typique)	
P 1255		≤3,5ns (à l'entrée, typique)		
P 1260		≤1,7ns (à l'entrée, typique)		
P 1270		≤1,17ns (à l'entrée, typique)		
P 1275		≤1,17ns (à l'entrée, typique)		
Précision DC		±3%		
Précision DC (moyenne)		Moyenne > 16 : ±(3% rdg + 0.05 div) pour V		

<b>Mesure</b>	Curseur		ΔV et ΔT entre les curseurs	
	Fonctions de mesure automatiques		Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A→B $\int$ , Delay A→B $\int$ , +Width, -Width, +Duty, -Duty	
	Forme d'onde mathématique		+, -, *, / ,FFT	
	Mémoire de forme d'onde		15 formes d'onde	
	La silhouette de Lissajou	Bande passante	Bande passante complète	
		Phases - Différence	±3°	
	Fréquence (typique)		Signal carré de 1 kHz	
<b>Communi-interfaces de cation</b>	USB 2.0, pour le stockage de données ; interface LAN ; sortie VGA			

\* Le fonctionnement en canal unique existe lorsqu'un seul canal fonctionne.

### **37.1 Déclencheur :**

<b>Caractéristiques</b>		<b>Commentaires</b>
Plage de niveaux de déclenchement	Interne	±6 div du centre de l'écran
	EXT	±600 mV
	EXT/5	±3 V
Niveau de déclenchement Précision (typique)	Interne	±0,3 div
	EXT	±(40 mV + 6 % de la valeur réglée)
	EXT/5	±(200 mV + 6 % de la valeur réglée)
Déplacement du déclencheur	Selon la longueur de la mémoire et la base de temps	
Plage de maintien de la gâchette	100 ns ~ 10 s	
Réglage du niveau à 50% (typique)	Fréquence du signal d'entrée ≥50 Hz	
Déclenchement par le bord	Pente	Rising, Falling
	Sensibilité	0,3div
Déclenchement d'impulsions	Condition de déclenchement	Impulsion positive : >, <, = Impulsion négative : >, <, =
	Plage de largeur d'impulsion	24 ns ~ 10 s
Déclencheur vidéo	Modulation	Systèmes de diffusion NTSC, PAL et SECAM
	Plage de numéros de lignes	1-525 (NTSC) et 1-625 (PAL/SECAM)
déclenchement de la pente	Condition de déclenchement	Impulsion positive : >, <, = Impulsion négative : >, <, =
	Réglage de l'heure	24 ns ~ 10s
Déclencheur alternatif	Déclenchement sur CH1	Edge, Pulse, Video, Slope
	Déclenchement sur CH2	Edge, Pulse, Video, Slope

### **37.2 Données techniques générales**

#### **37.2.1 Affichage**

Type d'affichage	"LCD (Liquid Crystal Display) couleur 8"
Résolution de l'écran	800 (Horizontal) × 600 (Vertical) Pixel

Afficher les couleurs	65536 couleurs, écran TFT
-----------------------	---------------------------

### 37.2.2 Sortie de compensation de la sonde

Tension de sortie (typique)	Environ 5 Vpp, $\geq 1 \text{ M}\Omega$ .
Fréquence (typique)	Fréquence de l'onde carrée 1 KHz

### 37.2.3 Alimentation électrique

Alimentation électrique	100 ~ 240 VACeff , 50/60 Hz, CAT II
Consommation électrique	< 18 W
Fusible	1 A T , 250 V
Batterie (en option)	7,4 V/8000 mAh

### 37.2.4 Conditions ambiantes

Température	Température de fonctionnement : 0°C ~ 40°C Température de stockage : -20°C ~ 60°C
Humidité relative	$\leq 90 \%$
Altitude a. s. l.	3000 m
Refroidissement	Convection naturelle

### 37.2.5 Spécifications mécaniques

Dimensions (L x H x P)	340 x 155 x 70 mm
Poids	1,9 kg

## 38. étendue de la livraison

### Accessoires standard :

\*Sonde passive : 2 pièces, longueur du câble : 1,2 m, 1:1 (10:1)

\*CD : contient le manuel et le logiciel en allemand/anglais

Câble de données USB

\*maintient le câble

## 39. entretien, nettoyage et réparation

### Entretien général

Veillez ne pas stocker ou utiliser l'appareil dans un endroit où l'écran LCD est exposé à la lumière directe du soleil pendant de longues périodes.

**Attention :** évitez d'endommager l'instrument ou la sonde par des pulvérisations, des liquides ou des diluants.

### Nettoyage

Vérifiez l'état de la sonde et du dispositif à intervalles réguliers. Nettoyez les surfaces extérieures de l'appareil comme suit :

Enlevez la poussière de l'appareil et de la sonde avec un chiffon doux. Évitez de rayer l'écran de protection transparent de l'écran LCD lorsque vous le nettoyez.

Nettoyez l'appareil avec un chiffon doux et humide bien essoré, en débranchant d'abord le cordon d'alimentation de la prise. Utilisez un détergent doux ou de l'eau claire. Évitez d'utiliser des nettoyeurs agressifs, qui pourraient endommager l'instrument et la sonde.



**Attention :** Assurez-vous que l'appareil est complètement sec avant de le remettre en marche. Le non-respect de cette consigne peut entraîner un court-circuit ou un choc électrique.

**NOTE :** Veuillez installer le logiciel fourni, y compris tous les pilotes USB, avant de connecter l'oscilloscope PeakTech® à votre PC.

### Installation du logiciel

L'installation du logiciel fourni est nécessaire pour l'utilisation de l'oscilloscope PeakTech® en conjonction avec un PC.

Procédez comme indiqué pour installer le logiciel et les pilotes USB :

1. Démarrer Windows version 98/2000/XP/VISTA ou 7
2. insérer le CD-ROM fourni dans le lecteur de CD/DVD-ROM  
Double-cliquez sur "Poste de travail" sur votre bureau Windows.
  - Double-cliquez sur l'icône de votre lecteur de CD-ROM ou de DVD pour afficher le contenu du CD.
  - Double-cliquez sur "SETUP.EXE".
3. Effectuez l'installation en suivant les instructions à l'écran jusqu'à ce qu'elle soit terminée.
4. Connectez maintenant l'oscilloscope *PeakTech*® à un port USB de votre PC.
5. Windows détecte le nouveau matériel et signale que les pilotes USB correspondants doivent maintenant être installés.
6. Les pilotes USB de l'appareil se trouvent dans le répertoire d'installation du logiciel installé à l'étape 3.
7. Après l'installation des pilotes USB, le logiciel DS\_WAVE peut être lancé. Des raccourcis ont été créés dans le menu START de Windows lors de l'installation du logiciel, avec lesquels vous pouvez lancer le logiciel ainsi que le désinstaller.

## Remarques sur la batterie

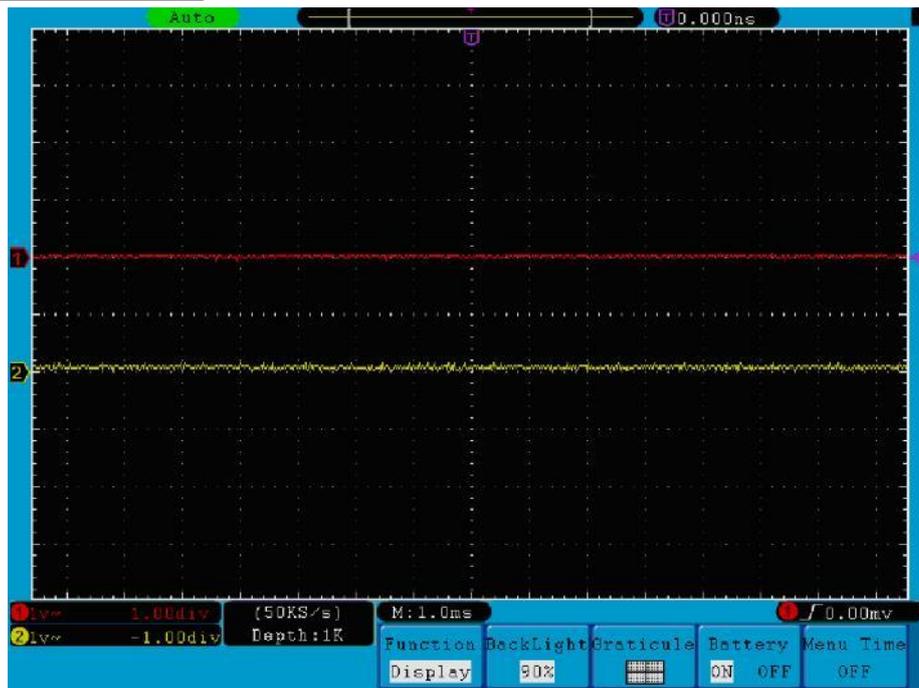


Fig. 86 Affichage de l'état de la batterie

## Chargement de l'oscilloscope

Branchez le cordon d'alimentation à une source d'alimentation. Mettez l'appareil en marche à l'aide de l'interrupteur d'alimentation  situé sur le côté gauche de l'appareil (assurez-vous que le côté "-" est enfoncé). Lorsque l'indicateur d'état de la batterie sur le panneau de commande s'allume en jaune, la batterie est en cours de chargement. Lorsque la charge est complète, l'indicateur s'allume en vert.

Il se peut que la batterie au lithium ne soit pas entièrement chargée lorsque vous recevez l'appareil. Par conséquent, veuillez charger la batterie pendant 12 heures avant la première utilisation. La batterie peut durer jusqu'à 4 heures après une charge complète, selon l'utilisation.

Un indicateur de batterie apparaît en haut de l'écran lorsque l'oscilloscope fonctionne sur batterie (si aucun indicateur n'apparaît, voir "21. Réglage du système d'affichage" à la p. 42).

 et  indiquent l'état de charge de la batterie. Le  indique que la batterie ne fournira de l'énergie que pendant un maximum de 5 minutes.

### Avis :

Pour éviter la surchauffe de la batterie pendant la charge, la température ambiante ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans les caractéristiques techniques.

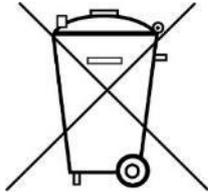
## Remplacement de la batterie au lithium

Dans des conditions normales, il n'est pas nécessaire de remplacer la batterie. Toutefois, si cela s'avérait nécessaire, le remplacement ne peut être effectué que par du personnel qualifié ; une pile au lithium présentant les mêmes caractéristiques techniques doit être utilisée.

## Informations légalement requises sur l'ordonnance relative à la batterie

De nombreux appareils sont fournis avec des piles, qui sont utilisées, par exemple, pour faire fonctionner les télécommandes. Des piles ou des batteries rechargeables peuvent également être installées de façon permanente dans les appareils eux-mêmes. Dans le cadre de la vente de ces piles ou batteries rechargeables, nous sommes tenus, en tant qu'importateur, conformément à l'ordonnance sur les piles, d'informer nos clients de ce qui suit :

Veillez éliminer les piles usagées conformément à la loi - l'élimination dans les ordures ménagères est expressément interdite par l'ordonnance sur les piles - dans un point de collecte municipal ou rapportez-les gratuitement à votre détaillant local. Les batteries reçues de notre part peuvent nous être retournées gratuitement après utilisation à l'adresse indiquée sur la dernière page ou nous être renvoyées par courrier suffisamment affranchi.



Les piles qui contiennent des substances nocives sont marquées du symbole d'une poubelle barrée, semblable au symbole de l'illustration de gauche. Sous le symbole de la poubelle figure le nom chimique du polluant, par exemple "Cd" pour le cadmium, "Pb" pour le plomb et "Hg" pour le mercure.

Vous trouverez de plus amples informations sur l'ordonnance sur les piles auprès du [ministère fédéral de l'environnement, de la protection de la nature et de la sécurité nucléaire.](#)

*Tous les droits sont réservés, y compris ceux de traduction, de réimpression et de reproduction de ce manuel ou de parties de celui-ci.  
Les reproductions de toute nature (photocopie, microfilm ou toute autre méthode) ne sont autorisées qu'avec l'accord écrit de l'éditeur.*

*Dernière version au moment de l'impression. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques à l'appareil dans l'intérêt du progrès.*

*Nous confirmons par la présente que tous les appareils répondent aux spécifications indiquées dans nos documents et sont livrés étalonnés en usine. Il est recommandé de répéter l'étalonnage après un an.*

**PeakTech**© 06/2021 / Th./Ba./Mi./Lie/Ehr

PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH - Gerstenstieg 4 - DE-22926 Ahrensburg / Allemagne

☎ +49-(0) 4102-97398 80 📠 +49-(0) 4102-97398 99

💻 [info@peaktech.de](mailto:info@peaktech.de) 🌐