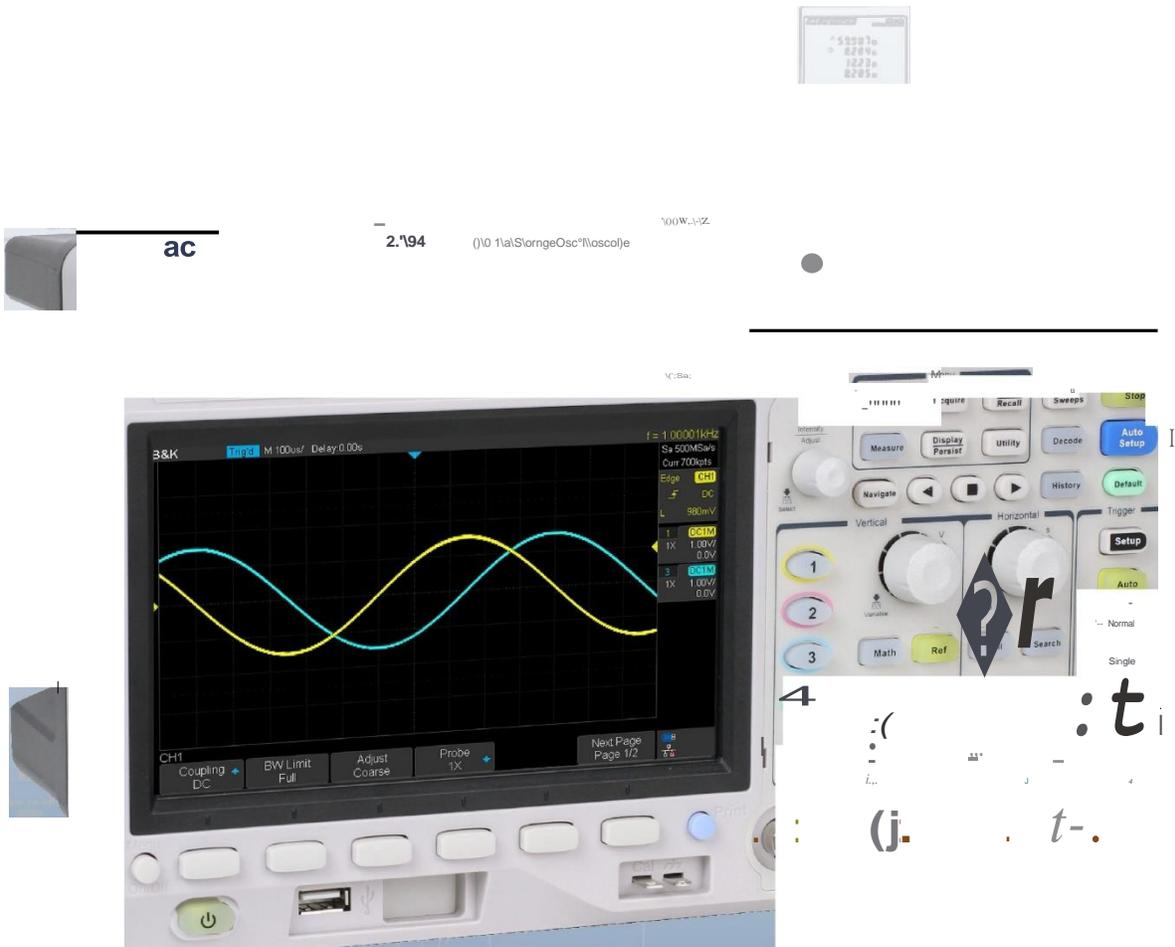


# Manuel d'utilisation

## Modèle 2194

### Oscilloscope numérique DSO



**Sefram**

# 1. Prescriptions de sécurité

Les prescriptions de sécurité suivantes s'appliquent aussi bien au personnel d'exploitation qu'au personnel de maintenance et doivent être respectées durant toutes les étapes de fonctionnement, de service et de réparation de cet instrument.

## **AVERTISSEMENT**

Avant de mettre en marche l'appareil :

- Veuillez prendre connaissance des prescriptions de sécurité ainsi que des informations sur le fonctionnement du produit.
- Respectez toutes les prescriptions de sécurité énoncées dans le manuel.
- Assurez-vous que le sélecteur de tension soit positionné sur la valeur de tension adéquate.
- Brancher l'appareil sur le secteur ayant une tension non appropriée annulera la garantie.
- Connectez tous les câbles à l'appareil avant sa mise en route.
- N'utilisez pas l'appareil pour d'autres applications que celles indiquées par ce manuel ou par Sefram Instruments.
- Le non-respect de ces précautions ou des avertissements mentionnés dans ce manuel va à l'encontre de la sécurité pour l'utilisateur et l'instrument. Sefram Instruments rejette toute responsabilité en cas de non-respect des prescriptions par l'utilisateur.

## ***Les catégories d'installation***

La norme IEC 61010 définit les catégories d'installations de sécurité comme indiquant la quantité d'électricité disponible et les impulsions de tension qui sont susceptibles de se produire dans les conducteurs électriques associés à ces catégories d'installations. La catégorie d'installation est indiquée par des chiffres romains: I, II, III ou IV. Cette catégorie d'installation est également accompagnée par une tension maximale du circuit qui doit être testé, et qui définit les impulsions de tension et les distances d'isolement. Ces catégories sont:

- **Catégorie I (CAT I):** Instruments de mesure dont les entrées de mesures ne sont pas destinées à être connectées au secteur. Les tensions dans l'environnement sont typiquement issues d'un transformateur ou d'une batterie à énergie limitée.
- **Catégorie II (CAT II):** Instruments de mesure dont les entrées de mesures sont destinées à être connectées au secteur domestique (prise murale) ou destinées à être connectées à une source de même type. Par exemple, ces environnements de mesure sont des outils portatifs et des appareils ménagers.
- **Catégorie III (CAT III):** Instruments de mesure dont les entrées de mesures sont destinées à être connectées à l'alimentation secteur d'un bâtiment. Par exemple, les mesures dans un panneau de disjoncteurs d'un bâtiment ou le câblage électrique de moteurs installés de façon permanente.
- **Catégorie IV (CAT IV):** Instruments de mesure dont les entrées de mesures sont destinées à être connectées à l'alimentation primaire fournissant un bâtiment ou un autre câblage extérieur.

## **AVERTISSEMENT**

N'utilisez pas l'instrument dans un environnement électrique ayant une catégorie d'installation plus élevée que ce qui est spécifié dans le manuel pour cet instrument.

## **AVERTISSEMENT**

Vous devez vous assurer que chaque accessoire utilisé avec cet instrument a une catégorie d'installation égale ou supérieure à celle de cet appareil pour maintenir celle-ci. Dans le cas contraire, la catégorie d'installation du système de mesure sera plus basse.

### ***Energie électrique***

Cet instrument est supposé être alimenté par une tension secteur de CAT II. Les principales sources d'énergie sont en 120V eff ou 240V eff. N'utilisez que le cordon d'alimentation fourni pour l'instrument et assurez-vous qu'il est autorisé dans votre pays.

### ***Mise à la terre de l'appareil***

#### **AVERTISSEMENT**

Pour minimiser les risques d'électrocution, le châssis de l'instrument ainsi que son boîtier doivent être reliés à une terre électrique. Cet appareil est mis à la terre par la prise de terre de l'alimentation et par le cordon secteur à trois conducteurs. Le câble d'alimentation doit être connecté à une prise électrique 3 pôles. La prise d'alimentation et le connecteur respectent les normes de sécurité IEC.

#### **AVERTISSEMENT**

Ne modifiez pas la mise à la terre de l'appareil. Sans la mise à la terre, tous les éléments conducteurs accessibles (y compris les boutons de contrôle) pourraient provoquer un choc électrique. Si vous n'utilisez pas une prise électrique avec mise à la terre ainsi qu'un câble électrique à trois conducteurs, vous pourriez être blessé ou mourir par électrocution.

#### **AVERTISSEMENT**

Sauf indication contraire, une mise à la terre sur le panneau avant ou arrière de l'appareil n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas une terre de sécurité. Ne pas se servir de l'instrument en présence d'une atmosphère explosive ou inflammable.

#### **AVERTISSEMENT**

Ne pas se servir de l'instrument en présence de gaz, d'émanations inflammables, de fumées et de fines particules.

#### **AVERTISSEMENT**

- L'instrument est conçu pour être utilisé à l'intérieur dans un environnement de type bureau.
- Ne vous servez pas de l'appareil en présence d'émanations nocives, corrosives ou inflammables mais aussi de gaz, vapeurs, produits chimiques ou de particules fines.
- Avec un taux d'humidité relativement supérieur à celui des spécifications de cet instrument.
- Dans les environnements où il y a un risque qu'un liquide se renverse sur l'instrument ou bien qu'un liquide se condense à l'intérieur de celui-ci.
- Dans des températures dépassant le niveau indiqué pour l'utilisation du produit.
- Dans des pressions atmosphériques hors des limites d'altitudes indiquées pour l'utilisation de l'appareil, là où le gaz environnant n'est plus de l'air.
- Dans les environnements où la circulation d'air se fait difficilement même si la température est dans les spécifications.
- En plein soleil.

## **ATTENTION**

Cet instrument est supposé être utilisé avec un degré de pollution intérieur de 2. Sa plage de température de fonctionnement est comprise entre 0°C et 40°C et l'humidité relative pour un fonctionnement normal est de 80% sans aucune condensation. Les mesures effectuées par cet instrument peuvent être en dehors des spécifications si l'appareil est utilisé dans des environnements qui ne sont pas de type bureau. Des environnements comme des changements rapides de températures ou d'humidité, d'ensoleillement, de vibrations et ou de chocs mécaniques, de bruits acoustiques, de bruits électriques, de forts champs électriques ou magnétiques.

### ***N'utiliser pas l'instrument s'il est endommagé***

Si l'instrument est endommagé ou semble l'être, ou si un liquide, produit chimique ou toute autre substance submerge l'instrument ou entre à l'intérieur de ce dernier, enlevez le cordon d'alimentation, mettez et indiquez l'instrument comme étant hors service, et retournez-le à votre distributeur. Veuillez indiquer à votre distributeur si le produit est contaminé.

### ***Nettoyer l'instrument seulement comme indiqué dans le manuel.***

Ne pas nettoyer l'instrument, ses interrupteurs ou ses bornes avec des produits abrasifs, des lubrifiants, des solvants, des acides ou tout autre produit chimique du même type. Nettoyez-le seulement avec un chiffon doux et sec. Il convient de ne pas utiliser cet instrument à d'autres fins que celles qui sont indiquées dans ce manuel.

### ***Ne convient pas aux applications critiques***

## **AVERTISSEMENT**

L'instrument ne doit pas être utilisé en contact avec le corps humain et il ne faut pas l'utiliser dans des dispositifs de survie.

### ***Ne pas toucher les circuits électroniques de l'appareil.***

## **AVERTISSEMENT**

La coque de l'instrument ne doit jamais être retirée par le personnel d'exploitation. Le remplacement de composants et les réglages internes doivent toujours être effectués par du personnel qualifié du service de maintenance qui est conscient des risques d'électrocution encourus lorsque les coques et les protections de l'instrument sont retirées. Sous certaines conditions, même si le câble d'alimentation est débranché, certaines tensions dangereuses peuvent subsister lorsque les coques sont retirées. Avant de toucher une quelconque partie interne de l'instrument et pour éviter tout risque de blessure, vous devez toujours déconnecter le cordon d'alimentation de l'instrument, déconnecter toutes les autres connexions (par exemple les câbles d'essai, les câbles d'interface de l'ordinateur etc), décharger tous les circuits et vous assurer qu'il n'y ai pas de tensions dangereuses présentes dans aucun conducteur en prenant des mesures avec un multimètre fonctionnant correctement. Vérifiez que le multimètre fonctionne bien avant et après les mesures en le testant avec des sources de tensions connues et testez-le avec les tensions DC et AC. Ne tentez jamais d'effectuer des réglages internes sans qu'une personne qualifiée capable de prodiguer les gestes de premiers secours ne soit présente. N'introduisez pas d'objets dans les ouvertures d'aérations ou dans les autres ouvertures de l'instrument.

## **AVERTISSEMENT**

Des tensions dangereuses peuvent être présentes dans des zones insoupçonnées du circuit testé lorsqu'une condition de défaut est présente sur le circuit.

### ***Remplacer un fusible***

## **AVERTISSEMENT**

Le remplacement des fusibles doit être effectué par un personnel qualifié, qui est conscient des spécificités des fusibles de l'instrument ainsi que des procédures de sécurité lors d'un remplacement. Déconnecter l'instrument de l'alimentation secteur avant de remplacer les fusibles. Vous devez remplacer les fusibles uniquement avec d'autres de même type, de tension identique et de courant identique à celui spécifié dans ce manuel ou à l'arrière de l'instrument. Une mauvaise manipulation pourrait endommager l'instrument, conduire à un danger pour la sécurité ou causer un incendie. L'utilisation de fusibles différents de ceux recommandés par le manuel annulera la garantie.

### ***Entretien***

## **ATTENTION**

Ne jamais installer de pièces de substitution et ne jamais procéder à des modifications non autorisées de l'appareil. Procédez au renvoi de l'appareil chez votre distributeur pour ajustage ou réparation afin d'assurer le maintien des dispositifs de sécurité.

### **Comment utiliser l'instrument en toute sécurité**

---

- Ne placer aucun objet lourd sur l'instrument.
- Ne pas obstruer pas les orifices de refroidissement de l'appareil.
- Ne pas placer un fer à souder chaud sur l'instrument.
- Ne pas tirer l'instrument par son câble d'alimentation, ar sa sonde ou par ses câbles d'essai.
- Ne pas déplacer l'instrument lorsque des câbles sont connectés à un circuit destiné à être testé 7.

### **Environnement**

Cet instrument est destiné à un usage intérieur et doit être utilisé dans un environnement propre et sec.

### **Température**

En marche : 0°C to +40°C

A l'arrêt :-20°C to +60°C

### **Remarque:**

La lumière directe du soleil, les radiateurs et autres sources de chaleur doivent être pris en compte lors de l'évaluation de la température ambiante.

---

### **Humidité**

En marche : 85% RH, 40 °C, 24 heures

A l'arrêt : 85% RH, 65 °C, 24 heures

### **Altitude**

En marche : moins de 3 Km

A l'arrêt : moins de 15 Km

### **Installation Catégorie (surtension)**

Ce produit est alimenté par le secteur conformément à l'installation (surtension) catégorie II.

### **Degré de pollution**

Les oscilloscopes peuvent être utilisés dans des environnements de pollution de degré II.

**Remarque:**

Le degré de pollution II désigne un environnement de travail sec et non conducteur. Une conductivité temporaire occasionnelle causée par la condensation est attendue.

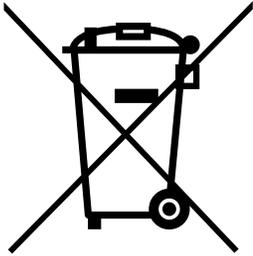
---

**Taux d'IP**

IP20 (comme défini dans l'IEC 60529).

## Environnement

**Elimination des vieux équipements électriques et électroniques (applicable dans tous les pays de l'union européenne ainsi que dans les pays européens disposant d'un système de tri sélectif)**



**Ce produit est règlementé par la Directive 2002/96/CE du parlement européen et du Conseil de l'Union européenne sur les déchets d'équipement électriques et électroniques, et pour les pays ayant adopté cette Directive, il est signalé comme étant placé sur le marché après le 13 août 2005 et ne doit pas être éliminé comme un déchet non trié. Pour vous débarrasser de ce produit, veuillez faire appel à vos services de collecte des DEEE et observer toutes les obligations en vigueur.**



# 1. Symboles de sécurité

	Ce symbole indique qu'il faut se référer au manuel afin d'éviter tout risque de danger ou de blessure et pour empêcher l'endommagement de l'appareil.
	Risque d'électrocution.
	On (allumé): Position de l'interrupteur marche/arrêt à l'avant de l'appareil.
	Off (éteint): Position de l'interrupteur marche/arrêt à l'avant de l'appareil
	Courant direct
	Courant alternatif
	Symbole du fusible
	Châssis (mise à la terre)
	Prise de terre
	Terre de protection
<b><u>ATTENTION</u></b>	ATTENTION : indique une situation dangereuse, pouvant entraîner des blessures mineures ou graves.
<b><u>AVERTISSEMENT</u></b>	AVERTISSEMENT : indique une situation dangereuse, qui pourrait entraîner la mort ou des blessures très graves.
	DANGER: indique une situation dangereuse qui entraîne la mort ou des blessures très graves.

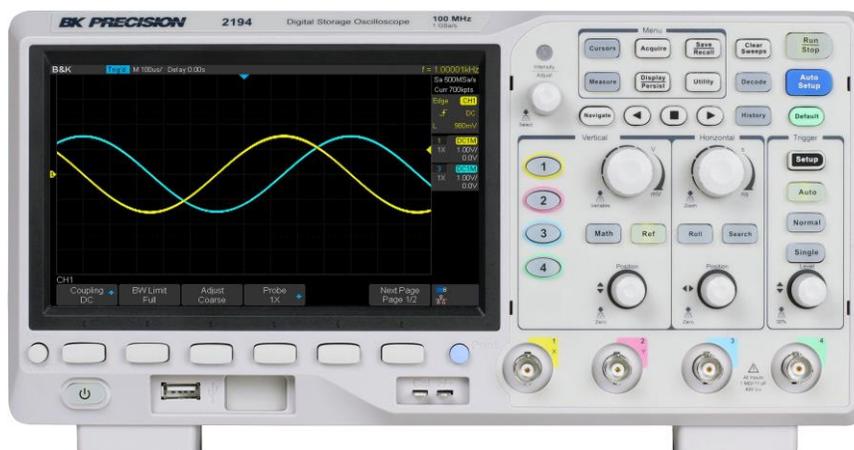
## 2. Contenu

### Table des matières

1.	Prescriptions de sécurité.....	2
1.	Symboles de sécurité.....	8
2.	Contenu .....	9
1.	Informations générales.....	10
2.	Démarrage .....	16
3.	Contrôles verticales .....	22
4.	Contrôle Horizontal.....	27
5.	Contrôle de l'échantillon .....	29
6.	Déclenchement .....	38
7.	Déclenchement et décodage en série .....	66
8.	Forme d'ondes de référence .....	85
9.	Math .....	87
10.	Curseurs.....	96
11.	Mesurer .....	99
12.	Affichage .....	106
13.	Sauvegarde et rappel .....	111
14.	Paramètres du système .....	117
15.	Recherche .....	130
16.	Naviguer.....	133
17.	History .....	135
18.	Factory Setup .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
19.	Dépannage .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
20.	Service Information .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
21.	GARANTIE LIMITÉE DE TROIS ANS.....	140

# 1. Informations générales

## 1.1 Aperçu du produit



**Figure 1.1** 2194 Vue de face

L'oscilloscope de DSO BK 2194 est un instrument de table portable utilisé pour mesurer les signaux et les formes d'onde.

Cet oscilloscope dispose de 100 MHz de bande passante dans une configuration à 4 canaux avec un taux d'échantillonnage maximal de 1 GEch/s et une profondeur mémoire de 14 Mpts.

## 1.2 Caractéristiques

- 4 canaux avec 100 MHz de bande passante
- Taux d'échantillonnage en temps réel à canal unique jusqu'à 1 GSa/s
- 14 Mpts de profondeur de mémoire
- Dont USB standard, périphérique USBTMC et ports LAN

## 1.3 Contenu

Inspecter l'instrument mécaniquement et électriquement à sa réception. Déballez tous les articles de la boîte d'expédition et vérifiez s'il y a des signes évidents de dommages physiques qui ont pu se produire pendant le transport. Signaler immédiatement tout dommage à l'agent d'expédition. Conserver le carton d'emballage d'origine pour une éventuelle réexpédition future. Chaque oscilloscope est livré avec le contenu suivant:

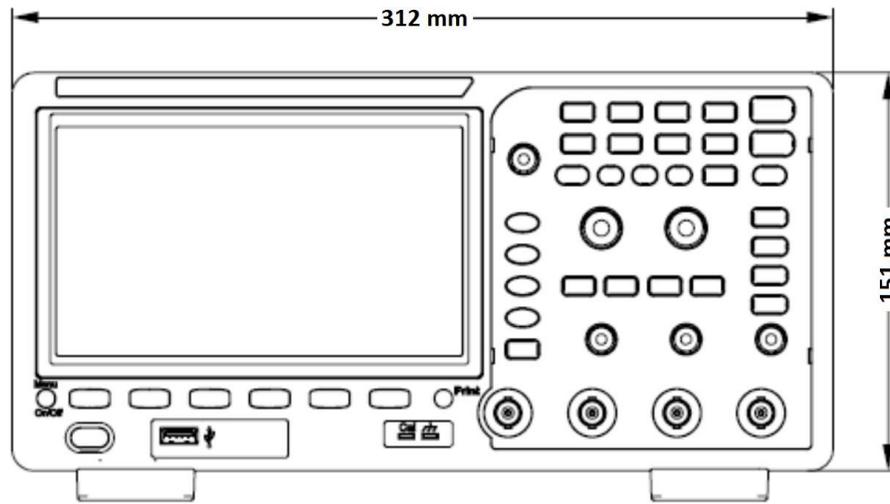
- Oscilloscope DSO BK 2194
- Cordon d'alimentation AC
- Cordon USB type A vers type B
- Sonde d'atténuation passive 1:1/ 10:1 (x4)
- Certificat d'étalonnage
- Rapport d'essais

**Remarque :**

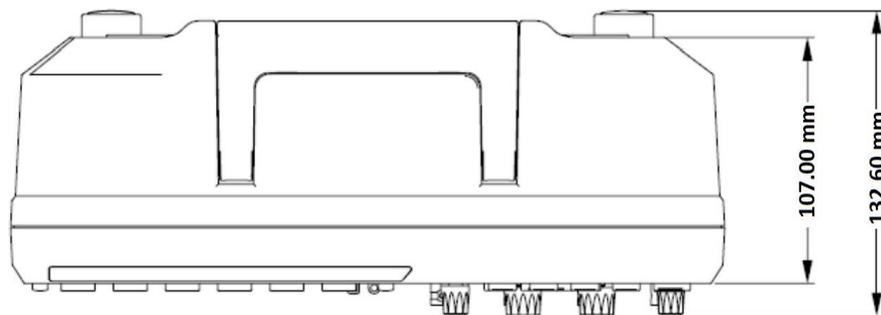
Assurez-vous de la présence de tous les articles ci-dessus. Communiquez avec le fournisseur s'il manque quelque chose.

**1.4 Dimensions**

Les dimensions de l'oscilloscope BK 2194 sont d'environ 312,00 mm (12,28 po) x 151,00 mm (5,94 po) x 132,60 mm (5,22 po) (L x H x P).



**Figure 1.2** Dimensions vue de face



**Figure 1.3** Dimensions vue de haut

## 1.5 Aperçu panneau avant

L'interface du panneau avant permet de contrôler l'unité.



**Figure 1.4** Panneau avant

Numéro	Nom	Description
1	Affichage LCD	Présentation visuelle de la fonction et des mesures de l'appareil.
2	Réglage de l'intensité	Bouton universel.
3	Touches de fonctions courantes	Utilisé pour appeler les fonctions affichées correspondantes.
4	Clavier numérique	Utilisé pour rentrer des valeurs précises.
5	Bouton rotatif	Utilisé pour naviguer dans les menus ou configurer les paramètres
6	Touches de navigation	Utilisé pour naviguer dans les menus. La touche Entrée peut être utilisée pour sélectionner un menu ou entrer un paramètre.
7	Bornes CH 2	Sert de terminal de sortie ou d'entrée du CH 2 en fonction de la fonctionnalité définie
8	Touches de fonctions	Fonctions fréquemment utilisées telles que les touches <b>Home</b> , <b>Trig</b> , <b>Menu</b> , <b>ESC</b> et <b>On/Off</b>
9	Bornes CH 1	Sert de sortie ou d'entrée de CH 1 en fonction de la fonctionnalité définie
10	Touches de fonction	Utilisé pour appeler les fonctions affichées au-dessus d'eux.
11	Interrupteur d'alimentation	Mettre l'appareil sous tension ou hors tension
12	Contrôle horizontal	
13	Auto	Mettre la gâchette en mode auto.
14	Menu On/Off	Activer/désactiver la barre de menus.
15	Touches de fonction	Utilisé pour appeler les fonctions affichées au-dessus d'eux.

16	Print	Touche de raccourci pour la fonction de sauvegarde.
17	Canaux d'entrés	Canaux d'entrées(1 MΩ BNC)
18	Bouton d'alimentation	Allumer ou éteindre l'appareil.
19	Port hôte USB	Port USB utilisé pour connecter des clés USB. (Type A)
20	Sondes de compensation	Sonde compensation/ borne de terre

Tableau 1.1 Panneau avant

## 1.6 Aperçu du panneau arrière



Figure 1.5 Aperçu du panneau arrière

Numéros	Nom	Description
1	Poignée	Poignée pour faciliter le transport de l'instrument.
2	Safety Lock Hole	Verrouiller l'instrument à un endroit fixe à l'aide de la serrure de sécurité par le trou de la serrure. La serrure n'est pas incluse.
3	LAN	Connecter un câble Ethernet pour contrôler à distance l'unité sur le réseau.
4	Interface USB	Connecter un USB de type B au type A pour contrôler à distance l'appareil.
5	Réussite/ Echec à chaque déclenchement	Émettre un signal qui reflète le taux de capture de la forme d'onde actuelle de l'oscilloscope à chaque déclenchement ou à chaque impulsion de test de réussite/échec.
6	Entrée d'alimentation AC et boîte à fusibles	Abrite le fusible ainsi que l'entrée AC .

Tableau 1.2 Panneau arrière

## 1.7 Aperçu de l'affichage

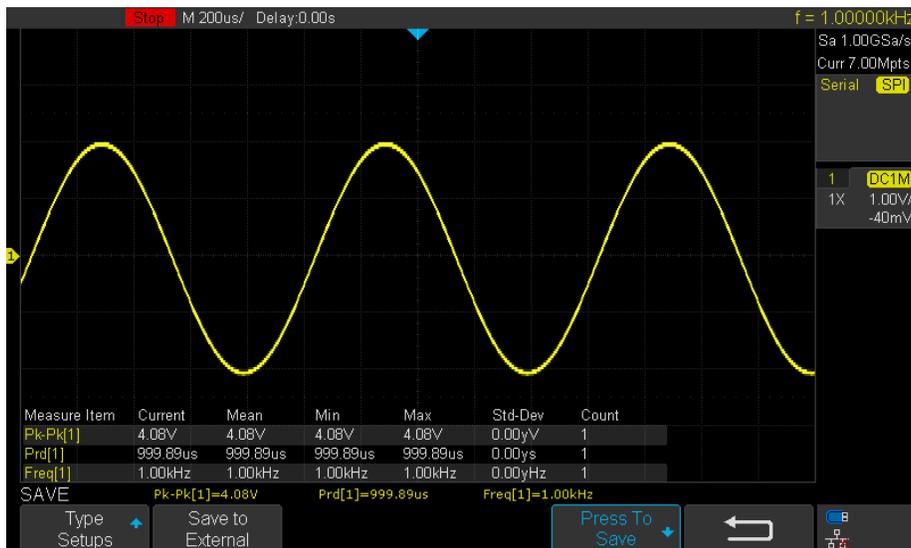


Figure 1.6 Aperçu de l'affichage

Numéro	Nom	Description
1	Statut de la gâchette	Affiche l'état du déclencheur.
2	Indicateur du port USB	Indique que l'USB est connecté à l'instrument.
3	Indicateur de port LAN	Indique le statut de la connexion du LAN.
4	Bar Menu	Affiche les options disponibles dans le menu sélectionné.

Table 1.3 Aperçu de l'affichage

## 2. Démarrage

Avant de connecter et de mettre l'instrument sous tension, consulter les instructions de ce chapitre.

### **2.1 Exigences relatives à la puissance d'entrée**

L'oscilloscope dispose d'une entrée secteur universelle qui accepte la tension secteur et l'entrée de fréquence:

**100 - 240 V (+/- 10%), 50/60 Hz (+/- 5%)  
100 - 127 B, 400 Hz  
50 W Max**

Avant de connecter une prise AC ou une source d'alimentation externe, s'assurer que l'interrupteur est en position OFF et vérifier que le cordon d'alimentation AC, y compris la ligne d'extension est compatible avec la tension/ courant nominale et qu'il y a une capacité de circuit suffisante pour l'alimentation. Une fois vérifié, brancher fermement le câble.

#### **AVERTISSEMENT**

Le cordon d'alimentation AC inclus est certifié et sécurisé pour cet instrument en fonctionnement dans la plage nominale. Pour changer un câble ou ajouter un câble d'extension, assurez-vous qu'il peut répondre aux puissances nominales requises pour cet instrument. Toute mauvaise utilisation de câbles erronés ou dangereux annulera la garantie.



#### **Risque d'électrocution :**

Le cordon d'alimentation fournit une masse de châssis à travers un troisième conducteur. Vérifier que la prise de courant est du type à trois conducteurs avec la broche correctement connectée à la terre.

### **2.2 Exigences relatives aux fusibles et remplacement**

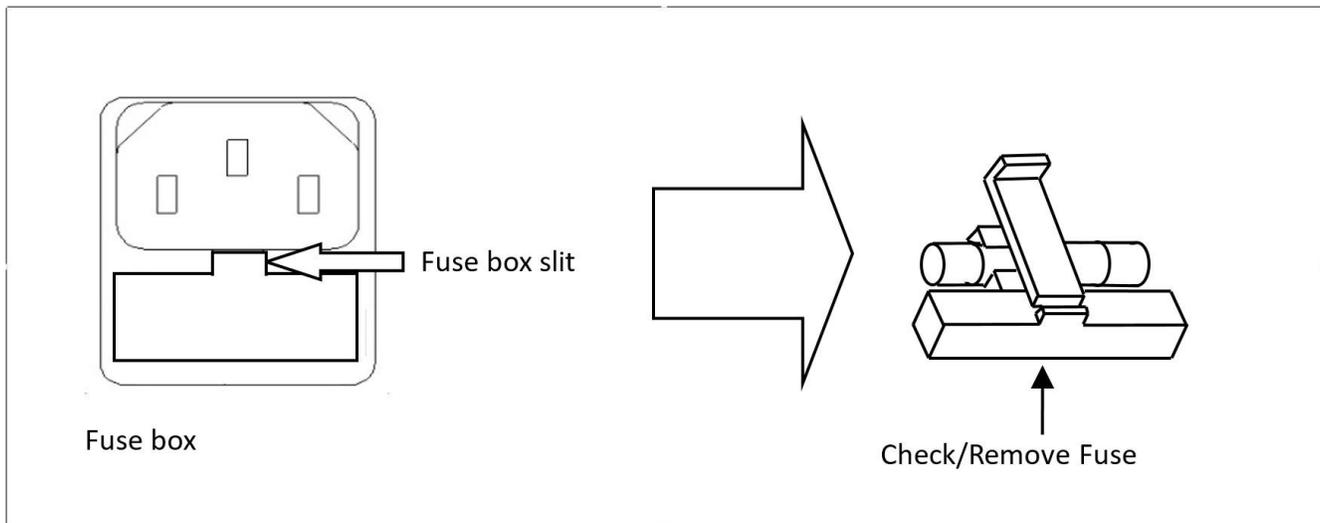
**Pour une protection continue contre l'incendie de toutes les tensions de ligne, remplacer uniquement par un fusible de 1,25 A / 250 V "F", 5 x 20mm.**

#### **AVERTISSEMENT**

**Pour des raisons de sécurité, aucune alimentation ne doit être appliquée à l'instrument lors du changement de tension de ligne. Débrancher tous les câbles connectés à l'instrument avant de continuer.**

### Vérifier et/ou remplacer le fusible

- Localiser la boîte à fusibles à côté du connecteur d'alimentation dans le panneau arrière. (Voir l'illustration 1.5)
- Insérer un petit tournevis plat dans la fente de la boîte à fusibles pour tirer et faire glisser la boîte à fusibles comme indiqué ci-dessous.
- Vérifier et remplacer le fusible si nécessaire. (Voir l'illustration 2.1)



**Figure 2.1** Retrait des fusibles

**Tout démontage du boîtier ou changement du fusible non effectué par un technicien de service agréé annulera la garantie de l'instrument**

## 2.3 Vérification préliminaire

Compléter les étapes suivantes pour vérifier que l'oscilloscope est prêt à être utilisé.

### 2.3.1 Vérification de la tension d'entrée AC

Vérifier que des tensions AC appropriées sont disponibles pour alimenter l'instrument.

La plage de tension AC doit répondre aux spécifications acceptables indiquées dans la section « Exigences de puissance d'entrée. »

### 2.3.2 Branchement de l'alimentation

Brancher le cordon d'alimentation secteur à la prise secteur située sur le panneau arrière et appuyer sur l'interrupteur pour allumer l'instrument.

L'instrument aura un écran de démarrage lors du chargement, après quoi l'écran principal sera affiché.

### 2.3.3 Autotest

L'instrument dispose de 3 options d'auto-test pour tester l'écran, le clavier et le rétro-éclairage LED.

Pour effectuer l'auto-test, reportez-vous à la section Auto-test pour plus d'instructions.

### 2.3.4 Autovérification

Self option execute une procedure d'auto-étalonnage interne qui vérifiera et ajustera l'instrument. Pour effectuer l'auto-étalonnage, se reporter à la section Auto-étalonnage pour plus d'instructions.

### 2.3.5 Vérification du modèle et de la version du micrologiciel

Le modèle et la version du micrologiciel peuvent être vérifiés à partir du système de menu. Pour afficher le modèle et la version du micrologiciel :

Appuyer sur le bouton **Utility** et utiliser les touches de fonction pour sélectionner l'option **System Status**. Les informations suivantes s'affichent :

- **Startup Times**
- **Software Version**
- **Uboot-Os Version**
- **FPGA Version**
- **Hardware Version**
- **Product Type**
- **Serial NO**



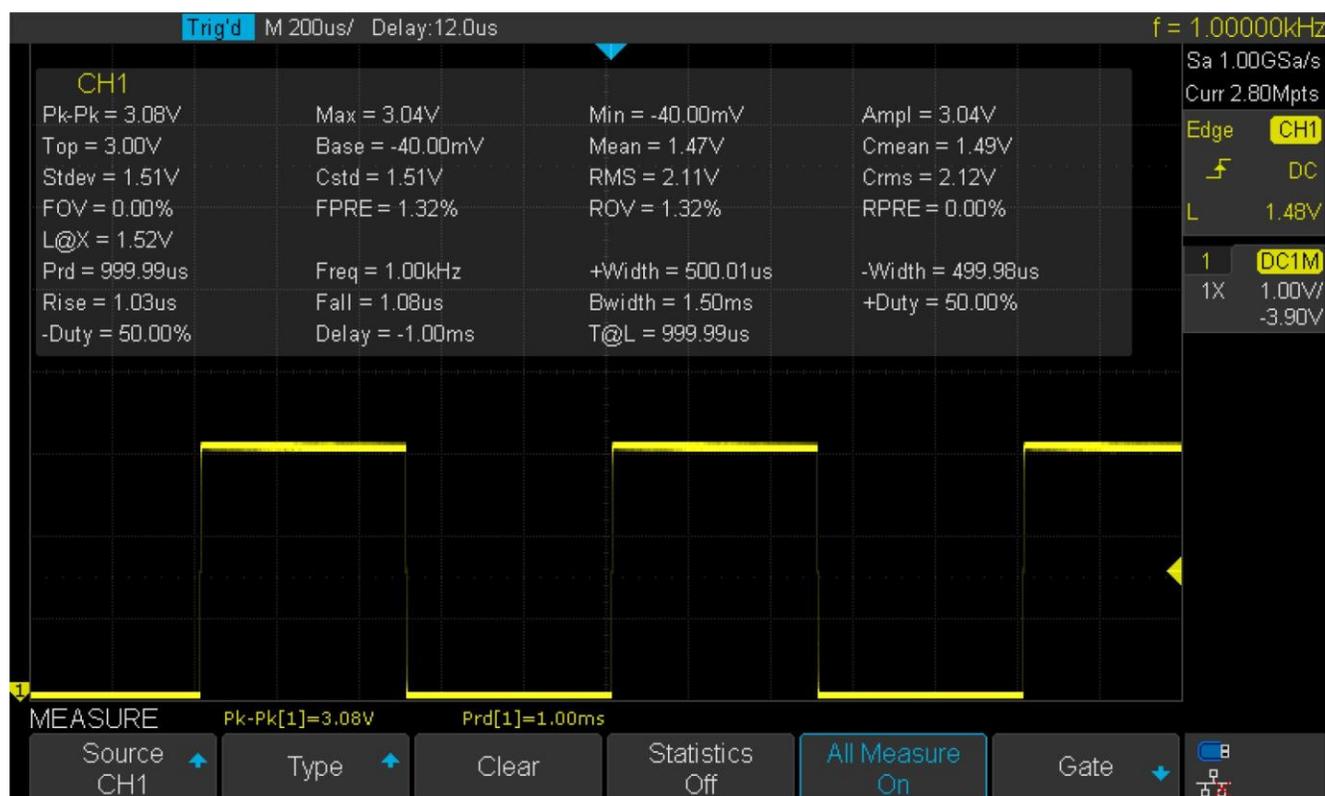
**Figure 2.2** Statut du système

Appuyer sur la touche **Single** pour quitter.

### 2.3.6 Vérification de fonction

Suivre les étapes ci-dessous pour vérifier rapidement le fonctionnement de l'oscilloscope.

1. Mettre l'oscilloscope sous tension. Appuyer sur **Default Setup** pour afficher le résultat de la vérification automatique. L'atténuation de la sonde par défaut est de 1X.
2. Régler le commutateur sur 1X de la sonde et connecter la sonde au canal 1.
  - Pour ce faire, aligner la fente dans le connecteur de la sonde avec la clé du BNC CH1, pousser pour se connecter et tourner vers la droite pour verrouiller la sonde en place.
  - Connecter l'extrémité de la sonde et le câble de référence aux conducteurs **Probe Comp.**
3. Appuyer sur le bouton AUTO pour afficher le signal carrée avec une fréquence de 1KHz et 3V crête à crête.



**Figure 2.3** 3 Vpp Square Wave

4. Répéter les étapes de 1 à 3 pour les canaux restants.

## 2.4 Sécurité de la sonde

Une protection autour du corps de la sonde fournit une barrière de doigt pour la protection contre les chocs électriques.

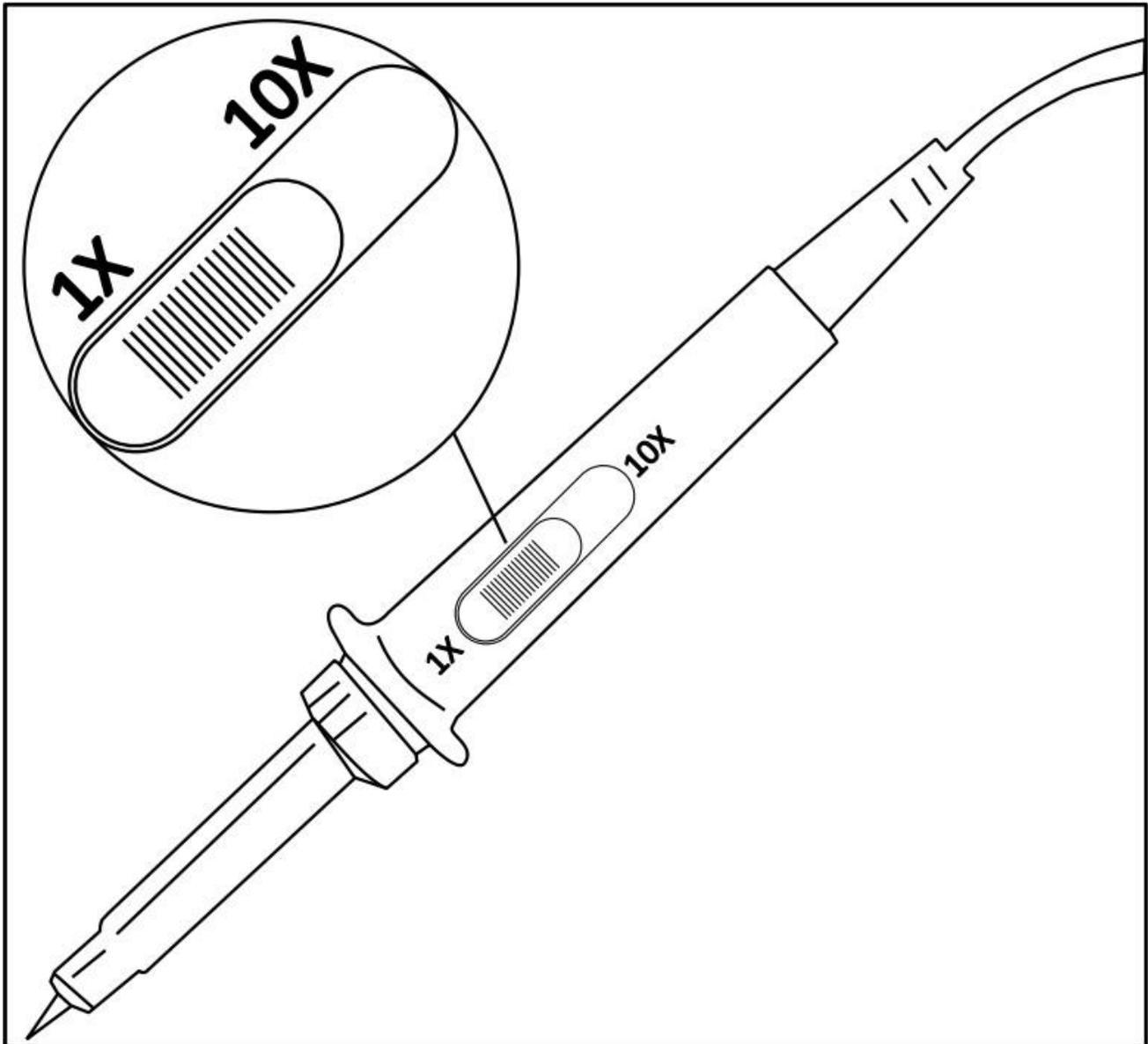


Figure 2.4 Sonde



### Risque d'électrocution:

Pour éviter les chocs électriques lors de l'utilisation de la sonde, gardez les doigts derrière la protection sur le corps de la sonde. Pour éviter les chocs électriques lors de l'utilisation de la sonde, ne touchez pas les parties métalliques de la tête de la sonde lorsqu'elle est connectée à une source de tension.

Connecter la sonde à l'oscilloscope et connecter la borne de terre à la terre avant de prendre des mesures.

## Sonde d'atténuation

Les sondes sont disponibles avec divers facteurs d'atténuation qui affectent l'échelle verticale du signal. La fonction de vérification de la sonde vérifie que l'option d'atténuation de la sonde correspond à l'atténuation de la sonde.

Appuyer une fois sur CH 1 pour ouvrir le menu des canaux. Utilisez les touches programmables pour accéder à la page ½ et sélectionner l'option Sonde. Sélectionner l'option de sonde qui correspond à l'atténuation de la sonde.

### Remarque:

Le paramètre par défaut de l'option Sonde est de 1 X.

Vérifier que le commutateur d'atténuation de la sonde correspond à l'option Sonde de l'oscilloscope. Les paramètres du commutateur sont 1 X et 10 X.

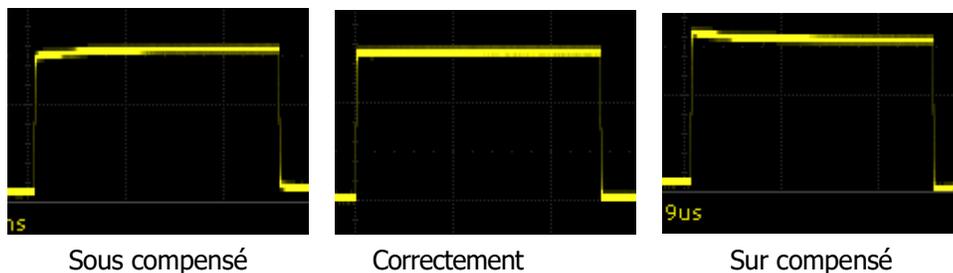
## Compensation de la sonde

Avant de prendre des mesures à l'aide d'une sonde, vérifiez la compensation de la sonde et ajustez-la pour qu'elle corresponde aux entrées du canal.

Pour faire correspondre la sonde au canal d'entrée:

Régler l'atténuation de la sonde du canal sur 10X.

- Appuyer sur la touche **CH #** correspondant au canal auquel la sonde est connecté.
  - Utiliser les touches de fonction pour naviguer sur la page 1.
  - Utiliser les touches de fonction pour sélectionner **Probe**.
  - Utiliser le bouton **Intensity Adjust** pour sélectionner 10 X.
1. Fixer l'extrémité de la sonde au connecteur **de sortie du signal de compensation 3 V (Cal)** et le câble de référence au connecteur de **prise de terre de la sonde**.
    - Appuyer sur la touche **Auto Setup** pour afficher l'onde carrée.
  2. Vérifier la forme de la forme d'onde affichée.



**Figure 2.5** Sonde de compensation

3. Si nécessaire, régler le potentiomètre de compensation de la sonde.

# 3. Contrôles verticaux

## 3.1 Canal d'activation

Le 2194 fournit 4 canaux d'entrée analogiques. Pour activer un canal, Appuyer sur le bouton correspondant situé sur les commandes verticales.

Les canaux activés peuvent être vérifiés sur le côté droit de l'écran d'affichage.

Pour désactiver un canal:

Appuyer sur la touche du canal correspondant. Une fois que la touche a été mise en surbrillance par la LED, Appuyer à nouveau sur la touche du canal.

- Appuyer une fois sur la touche du canal sélectionné désactivera le canal.



Canaux 1 et 2  
activés

Tous les canaux  
activés

**Figure 3.1** Tous les canaux activés

## 3.2 Menu canal

Figure 3.2 affiche le menu du canal 2 après avoir appuyé sur la touche CH 2.



Menu du canal de la page 1/2



Menu du canal de la page 2/2

**Figure 3.2** Menu CH 2

### 3.2.1 Couplage des canaux

Le mode de couplage filtre les signaux indésirables.

Appuyer sur le bouton CH correspondant, puis utiliser les touches programmables pour sélectionner **Couplage**.

Tourner le **bouton universel** pour sélectionner la méthode de couplage souhaitée.

#### Remarque:

La méthode de couplage de courant est affichée dans l'étiquette de canal sur le côté droit de l'écran. En appuyant continuellement sur le touche de fonction Coupling cela va changer la méthode de couplage disponible.

- **Couplage DC** : Les composants DC et AC du signal testé sont tous deux réussis.
- **Couplage AC** : Les composants CC du signal testé sont bloqués.
- **Couplage GND** : Les composants CC et CA du signal testé sont tous deux bloqués.

### 3.2.2 Limite de bande passante

Définit la limite de bande passante pour réduire le bruit d'affichage.

Appuyer sur le bouton CH du canal à configurer.

Utiliser les touches programmables pour sélectionner **BW Limit**. (La limite de bande passante alterne entre **Full et 20 M**)

- **Full**: Les composants haute fréquence du signal testé peuvent passer le canal.
- **20 M**: Les composants à haute fréquence dépassant 20 MHz sont atténués.

### 3.2.3 Régler

Ajuster la sensibilité de l'échelle verticale du canal sélectionné.

L'échelle verticale est réglée à l'aide du **bouton vertical variable**.

Appuyer sur la touche CH du canal à configurer.

Utiliser les touches de fonction pour sélectionner **Adjust**. (L'échelle alterne entre **Fine et Coarse**).

Si l'amplitude de la forme d'onde d'entrée est un peu plus grande que la pleine échelle sous l'échelle actuelle et que l'amplitude serait un peu plus faible si l'échelle suivante est utilisée, un ajustement fin peut être utilisé pour améliorer l'amplitude de l'affichage de la forme d'onde pour afficher les détails du signal.

- **Fine adjustment** : Ajuster l'échelle verticale dans une plage relativement petite pour améliorer la résolution verticale.  
Par exemple : 2 V/div, 1.98V/div, 1.96V/div, 1.94 V/div, ...1 V/div.
- **Coarse**: Ajuster l'échelle verticale par pas de 1-2-5.
- Par exemple: 1 mV/div, 2 mV/div, 5 mV/div, 10 mV/div 200 mV/div, 500 mV/div,... 10 V/div.

Les informations relatives à l'échelle dans l'étiquette du canal sur le côté droit de l'écran changent en conséquence pendant le réglage. La plage de réglage de l'échelle verticale est liée au rapport de sonde actuellement réglé.

**Remarque :**

Appuyer sur le **bouton vertical variable** pour passer rapidement du **réglage grossier** au **réglage fin**.

### 3.2.4 Sonde

Définit le facteur d'atténuation de la sonde en fonction du type de sonde utilisé.

1. Appuyer sur la touche CH du canal à configurer.
2. Utiliser les touches de fonction pour sélectionner **Sonde**.
3. Utiliser les touches de fonction pour sélectionner à nouveau **Sonde**.
4. Utiliser le bouton universel pour sélectionner l'atténuation de la sonde.

Table **3.1** indique les facteurs d'atténuation de la sonde

Réglage	Description
0.1X	.01 : 1
0.2X	.02 : 1
0.5X	.05 : 1
1X	1 : 1
2X	2 : 1
5X	5 : 1
10X	10 : 1
...	...
10000X	10000 : 1

**Table 3.1** Facteur d'atténuation

Pour personnaliser le facteur d'atténuation de la sonde:

Appuyer sur la touche de fonction **Sonde**, sélectionner Personnaliser, puis appuyer sur la touche de fonction **Personnaliser**. Utiliser le bouton universel pour régler le rapport d'atténuation de la sonde souhaité.

La plage est de [1E-6,1E6].

### 3.2.5 Unité

Sélectionner l'unité d'affichage pour le canal sélectionné.

Les unités disponibles sont **V** et **A**.

1. Appuyer sur le bouton CH du canal à configurer.
2. Utiliser les touches de fonction pour naviguer jusqu'à la page 2/2.
3. Utiliser les touches de fonction pour sélectionner l'unité et alterner entre V et A.

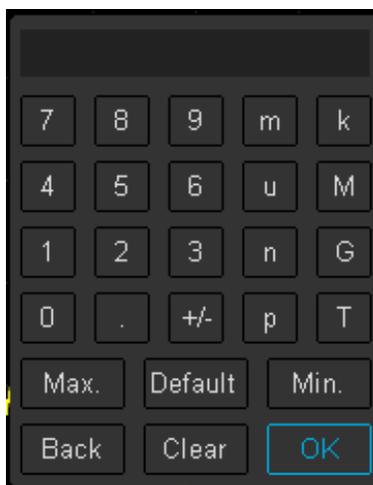
L'unité par défaut est le **V**.

### 3.2.6 Deskew

Adjuster le déphasage entre les canaux.

La plage de validité de chaque canal est de  $\pm 100$  ns.

1. Appuyer sur la touche CH du canal à configurer.
2. Utilisez les touches de fonction pour naviguer jusqu'à la page 2/2.
3. Utilisez les touches programmables pour sélectionner **Deskew**.
4. Tourner le bouton universel pour modifier le désalignement.
  - Appuyer sur le bouton universel pour ouvrir le clavier.



**Figure 3.3** Clavier Deskew

### 3.2.7 Inversion

Inverser les valeurs de la tension de la forme d'onde affichée.

L'inversion d'un canal affecte l'affichage du canal, tous les résultats des fonctions mathématiques sélectionnées et les fonctions de mesure.

Pour inverser la forme d'onde:

- Appuyer sur le bouton CH du canal à configurer.
- Utiliser les touches de fonction pour naviguer jusqu'à la page 2/2.
- Utiliser les touches de fonction pour activer ou désactiver l'**inversion**.

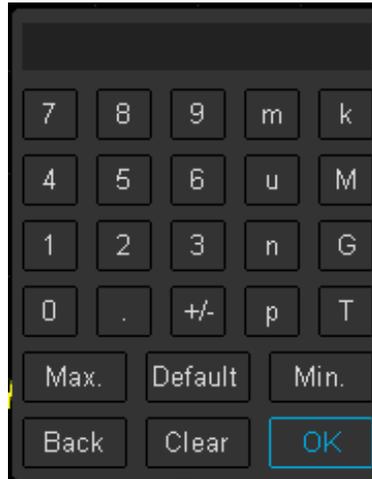
### 3.2.8 Offset

Décalage de la position verticale de la forme d'onde affichée.

La plage de validité de chaque canal est de  $\pm 100$  V.

1. Appuyer sur le bouton CH du canal à configurer.
2. Utiliser les touches de fonction pour naviguer jusqu'à la page 2/2.
3. Utiliser les touches de fonction pour sélectionner **Offset**.

4. Tourner le bouton universel pour modifier le deskew.
  - Appuyer sur le bouton universel pour ouvrir le clavier.



**Figure 3.4** Clavier numérique Offset

#### Remarque:

Le **bouton de position verticale** peut être utilisé pour décaler la position verticale de la forme d'onde sans avoir à entrer dans le menu du canal. Appuyer sur le **bouton de position verticale** pour mettre à zéro la position verticale.

### 3.2.9 Trace Visible/ Cachée

Définit si la forme d'onde du canal sélectionné est visible ou cachée. Pour basculer entre visible et caché:

1. Appuyer sur le bouton CH du canal à configurer.
2. Utiliser les touches de fonction pour naviguer jusqu'à la page 2/2.
3. Utiliser les touches programmables pour sélectionner **Trace**.

# 4. Contrôle Horizontal

## 4.1 Échelle Horizontale

Tourner le **bouton d'échelle horizontale** pour régler la base de temps horizontale. Tourner le bouton dans le sens des aiguilles d'une montre réduit la base de temps horizontale. Tourner le bouton dans le sens inverse des aiguilles d'une montre augmente la base de temps.

L'information sur la base de temps dans le coin supérieur gauche de l'écran change en conséquence pendant le réglage. L'échelle horizontale du 2194 a une plage de 2ns/div à 100s/div.

Le bouton d'échelle horizontale fonctionne (en mode temps normal) lorsque les acquisitions sont en cours ou lorsqu'elles sont arrêtées. En mode d'exécution, l'ajustement du bouton d'échelle horizontale modifie la fréquence d'échantillonnage.

À l'arrêt, l'ajustement du bouton d'échelle horizontale vous permet de zoomer sur les données acquises.

## 4.2 Zoom

Le zoom est une version agrandie horizontalement de l'affichage normal. Vous pouvez utiliser le zoom pour localiser et étendre horizontalement une partie de la fenêtre normale pour une analyse plus détaillée (haute résolution) des signaux.

Appuyer sur le **bouton d'échelle horizontale** pour activer la fonction de zoom, et Appuyer à nouveau sur le bouton pour désactiver la fonction.

Lorsque le **zoom** est activé, l'écran se divise en deux. La moitié supérieure de l'écran affiche la fenêtre de base de temps normale et la moitié inférieure affiche une fenêtre de base de temps Zoom plus rapide.

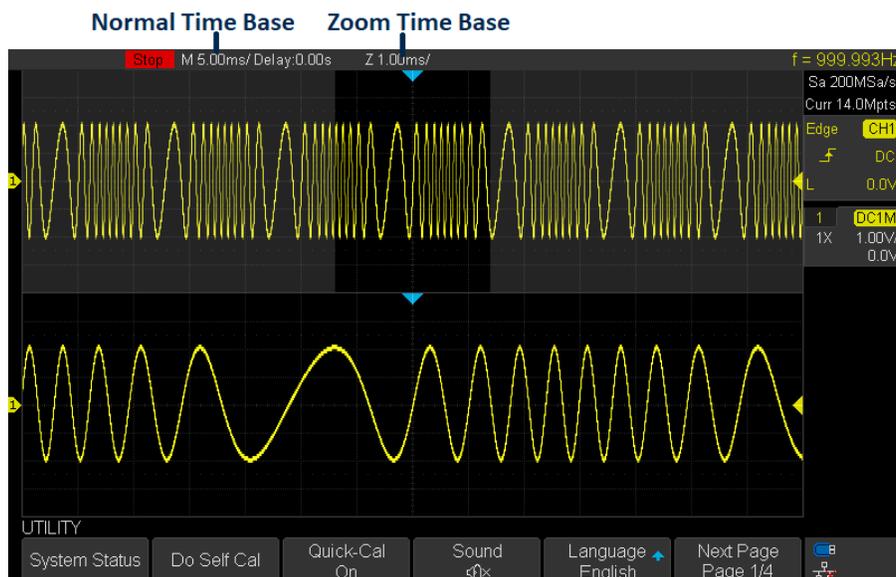


Figure 4.1 Mode zoom

La zone de l'affichage normal qui est développée est encadrée et le reste de l'affichage normal est masqué. L'encadré montre la partie du balayage normal qui est développée dans la moitié inférieure.

Pour modifier la base temporelle de la fenêtre de zoom, tournez le bouton d'échelle horizontale. La molette de position horizontale définit la position de gauche à droite de la fenêtre de zoom.

La valeur du retard, c'est-à-dire le temps affiché par rapport au point de déclenchement, s'affiche momentanément dans le coin supérieur droit de l'écran lorsque vous tournez la molette de position horizontale. Les valeurs de retard négatives indiquent que vous regardez une partie de la forme d'onde avant l'événement de déclenchement, et les valeurs positives indiquent que vous regardez la forme d'onde après l'événement de déclenchement.

Pour modifier la base de temps de la fenêtre normale, désactivez le zoom, puis tournez le bouton d'échelle horizontale.

### 4.3 Le mode Roll

En mode Roll, la forme d'onde se déplace lentement sur l'écran de droite à gauche. Il fonctionne avec des réglages de base de temps de 50 ms/div et moins. Si le réglage actuel de la base de temps est plus rapide que la limite de 50 ms/div, il sera réglé sur 50 ms/div lors de l'entrée en mode Roll.

En mode Roll, il n'y a pas de déclencheur. Le point de référence fixe sur l'écran est le bord droit de l'écran et se réfère au moment présent. Les événements qui se sont produits défilent à gauche du point de référence. Comme il n'y a pas de déclencheur, aucune information pré-déclenchement n'est disponible.

Pour entrer dans le mode Roll, appuyer sur le bouton Roll.

Pour arrêter l'affichage, Appuyer sur le bouton Run/Stop.

Pour effacer l'affichage et redémarrer une acquisition en mode Roll, Appuyer à nouveau sur le bouton Run/Stop. Pour quitter le mode Roll, Appuyer sur le bouton Roll.

#### Remarque

Utiliser le mode Roll sur les formes d'onde à basse fréquence pour obtenir un affichage semblable à celui d'un enregistreur à bandes.

### 4.4 Délai de déclenchement

Tourner le **bouton de position horizontale** sur le panneau avant pour régler le délai de déclenchement de la forme d'onde. Pendant la modification, les formes d'onde de tous les canaux se déplacent vers la gauche ou la droite et le message du délai de déclenchement dans le coin supérieur droit de l'écran change en conséquence. Appuyer sur ce bouton pour réinitialiser rapidement le délai de déclenchement.

La modification du délai déplace le point de déclenchement (triangle plein inversé) horizontalement et indique la distance qui le sépare du point de référence temporel. Ces points de référence sont indiqués en haut de la grille d'affichage.

Tous les événements affichés à gauche du point de déclenchement se sont produits avant le déclenchement. Ces événements sont appelés informations de pré-déclenchement et montrent les événements qui ont précédé le point de déclenchement.

Tout ce qui se trouve à droite du point de déclenchement est appelé information post-déclenchement. L'étendue de la plage de retard (informations de pré-déclenchement et de post-déclenchement) disponible dépend du temps/div sélectionné et de la profondeur de mémoire.

Le bouton de position fonctionne (en mode Temps normal) lorsque les acquisitions sont en cours ou lorsqu'elles sont arrêtées.

# 5. Contrôle de l'échantillon

## 5.1 Contrôle de l'exécution

Appuyer sur la touche **Run/Stop** ou sur la touche Single pour arrêter le système d'échantillonnage de l'oscilloscope.

- **En marche:** Lorsque la touche **Run/Stop** est verte, l'oscilloscope acquiert des données en continu.
  - Pour arrêter l'acquisition des données, appuyer sur la touche Run/Stop.
  - Lorsque la touche Run/Stop est rouge, l'acquisition des données est arrêtée.
  - Le texte rouge "Stop" s'affiche à côté du logo de la marque dans la ligne d'état en haut de l'écran.
  - Pour reprendre l'acquisition des données, appuyer sur *Run/Stop*.
- **Unique:** Efface l'affichage, le mode de déclenchement est temporairement réglé sur Normal (pour éviter que l'oscilloscope ne se déclenche immédiatement), le circuit de déclenchement est armé, la touche Single est allumée et l'oscilloscope attend qu'une condition de déclenchement définie par l'utilisateur se produise avant d'afficher une forme d'onde.
  - Lorsque l'oscilloscope se déclenche, l'acquisition unique s'affiche et l'oscilloscope s'arrête (le bouton Run/Stop s'allume en rouge).
  - Appuyer à nouveau sur la touche Single pour effacer la forme d'onde actuelle et en acquérir une nouvelle.

### Remarque:

La commande d'exécution Single vous permet de visualiser un seul événement sans que les données de forme d'onde suivantes n'écrasent l'affichage. Utilisez la commande Single lorsque vous souhaitez disposer d'une mémoire maximale pour les fonctions panoramique et zoom.

## 5.2 Théorie de l'échantillonnage

Le théorème d'échantillonnage de Nyquist stipule que pour un signal à largeur de bande limitée (bande limitée) de fréquence  $f$  maximale, la fréquence d'échantillonnage également espacée  $S$  doit être supérieure à deux fois la fréquence maximale  $MAX$ , afin que le signal puisse être reconstruit de manière unique sans repliement.

$$f_{MAX} = F_{S/2} = Nyquist (f_N) = f \text{ fréquence de repliement}$$

## 5.3 Taux d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage maximale de l'oscilloscope est de 1G Sa/s. La fréquence d'échantillonnage réelle de l'oscilloscope est déterminée par l'échelle horizontale. Voir la section **Échelle horizontale**

La fréquence d'échantillonnage réelle est affichée dans la zone d'information située dans le coin supérieur droit de l'écran.

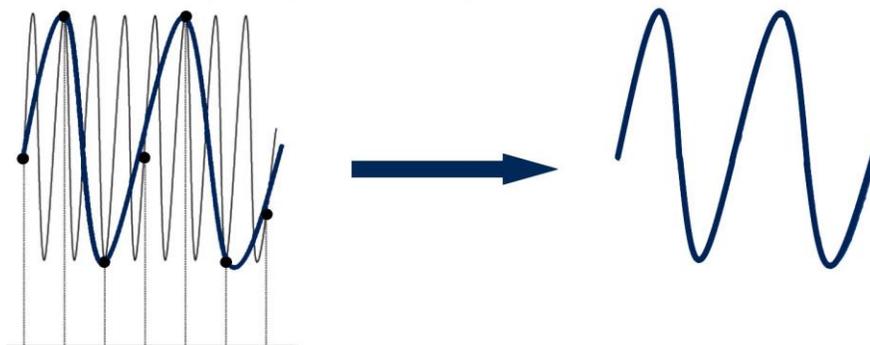


Sa 200MSa/s  
Curr 14.0Mpts

**Figure 5.1** Taux d'échantillonnage réel

La fréquence d'échantillonnage affecte la forme d'onde de la manière suivante :

**Alias de forme d'onde** : L'alias se produit lorsque le signal est sous-échantillonné. Le signal est déformé par les basses fréquences faussement reconstruites à partir d'un nombre insuffisant de points d'échantillonnage.

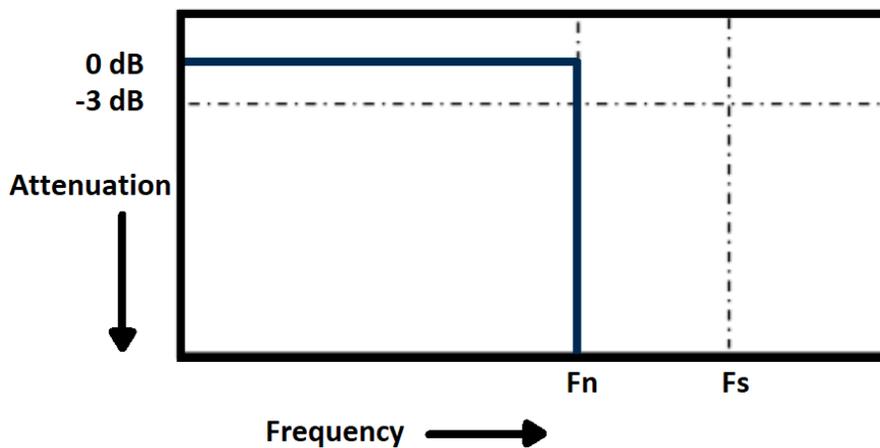


**Figure 5.2** Faible taux d'échantillonnage

### 5.4 Bande passante et taux d'échantillonnage

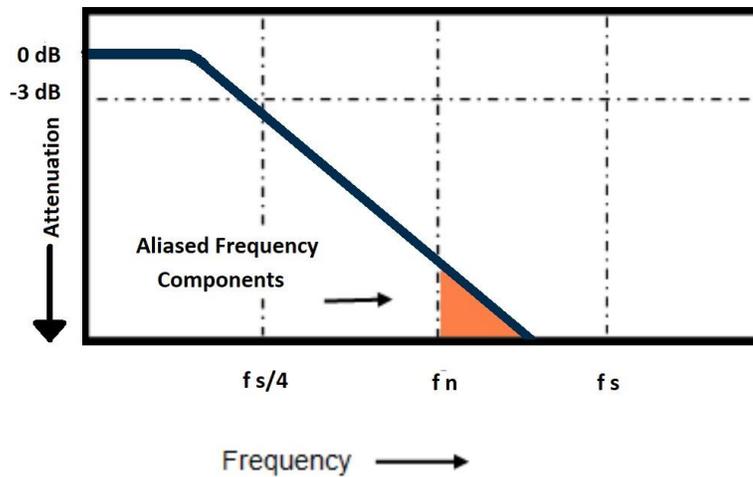
La largeur de bande d'un oscilloscope est généralement décrite comme la fréquence la plus basse à laquelle les ondes sinusoïdales du signal d'entrée sont atténuées de 3 dB (erreur d'amplitude de -30 %).

La théorie de l'échantillonnage exige que la fréquence d'échantillonnage soit  $f_s = 2 * f_{BW}$ . Toutefois, la théorie suppose qu'il n'y a pas de composantes de fréquence supérieures à  $f_{MAX}$  ( $f_{BW}$  dans ce cas) et qu'il faut un système avec une réponse en fréquence idéale de type mur de briques.



**Figure 5.3** Réponse en fréquence des murs de briques

Les signaux numériques ont des composantes de fréquence autour de la fréquence fondamentale (les ondes carrées sont composées d'ondes sinusoïdales à la fréquence fondamentale et d'un nombre infini d'harmoniques impaires), et généralement, pour les largeurs de bande de 500 MHz et moins, les oscilloscopes ont une réponse en fréquence gaussienne.



**Figure 5.4** Limitation de la bande passante

En pratique, la fréquence d'échantillonnage d'un oscilloscope doit être au moins quatre fois supérieure à sa largeur de bande:  $f_s = 4f_{sBW}$ . Cela permet de réduire le repliement, et les composantes de fréquence replacées ont une forte atténuation.

### 5.5 Profondeur de la mémoire

La profondeur de mémoire fait référence au nombre de points de forme d'onde que l'oscilloscope peut stocker dans un seul échantillon de déclenchement. Elle reflète la capacité de stockage de la mémoire d'échantillonnage.

Pour définir la profondeur de mémoire:

1. Appuyer sur la touche Acquérir.
2. Utiliser les touches de fonction pour sélectionner **Mem Depth** (Page 1/2).
3. Tourner le **bouton universel** pour naviguer dans les options disponibles.
4. Appuyer sur le **bouton universel** pour régler l'option sélectionnée.

La profondeur de mémoire actuelle est affichée dans la zone d'information située dans le coin supérieur droit de l'écran.

Mode canal unique	Mode double canal	Mode trois ou quatre canaux
14 k	7 k	3.5 k
140 k	70 k	35 k
1.4 M	700 k	350 k
14 M	7 M	3.5 M

**Table 5.1** Profondeur maximale de stockage

## 5.6 Mode échantillonnage

L'oscilloscope ne prend en charge que l'échantillonnage en temps réel. Dans ce mode, l'oscilloscope échantillonne et affiche la forme d'onde au sein d'un événement déclencheur. Le taux d'échantillonnage en temps réel maximum est de 1GSa/s.

Appuyer sur le bouton RUN/STOP pour arrêter l'échantillonnage, l'oscilloscope conserve le dernier affichage. Lorsque l'oscilloscope est arrêté, les commandes verticale et horizontale sont utilisées pour effectuer un panoramique et un zoom sur la forme d'onde.

## 5.7 Méthode d'interpolation

Dans le cadre de l'échantillonnage en temps réel, l'oscilloscope acquiert les valeurs discrètes de l'échantillon de la forme d'onde affichée. En général, une forme d'onde affichée sous forme de points est très difficile à observer. Afin d'améliorer la visibilité du signal, l'oscilloscope numérique utilise généralement la méthode d'interpolation pour afficher une forme d'onde.

La méthode d'interpolation est une méthode de traitement permettant de "relier tous les points d'échantillonnage" et d'utiliser certains points pour calculer l'apparence globale de la forme d'onde. La méthode d'interpolation est utilisée pour l'échantillonnage en temps réel, même si l'oscilloscope ne capture qu'un petit nombre de points d'échantillonnage. L'oscilloscope peut utiliser la méthode d'interpolation pour combler les lacunes entre les points, afin de reconstruire une forme d'onde précise.

Pour définir la **méthode d'interpolation**:

Appuyer sur le bouton Acquire sur le panneau avant pour accéder au menu **Acquire Function**.

Appuyer sur la touche de fonction **Interpolation** pour alterner entre **Sinx/x** et **X**.

- **X** : Dans les points d'échantillonnage adjacents sont directement connectés sur une ligne droite. Cette méthode est uniquement limitée à la reconstruction sur le bord des signaux, tels que les ondes carrées.

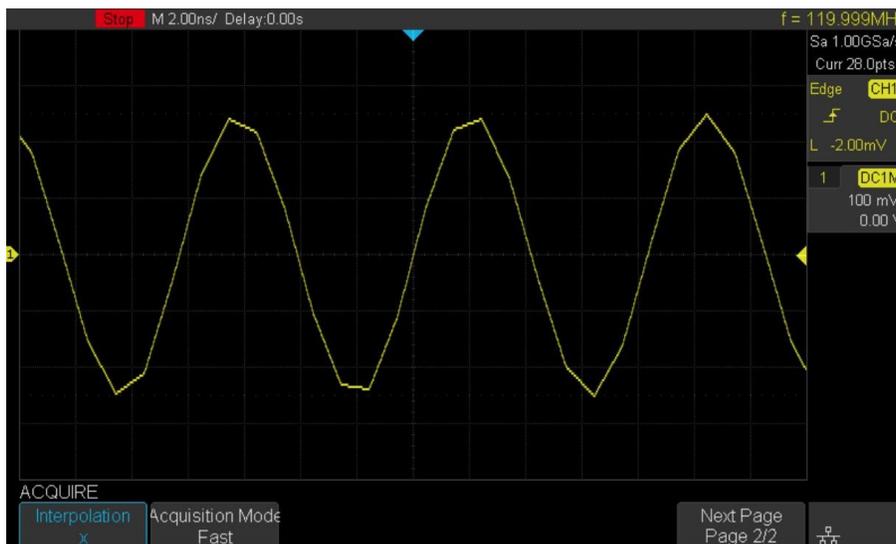
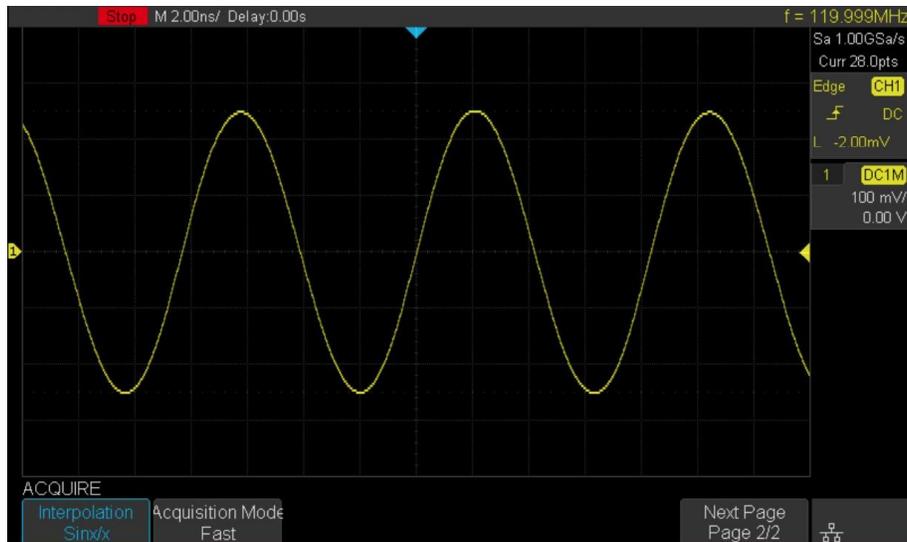


Figure 5.5 Méthode d'interpolation X

- **Sinx/x** Relie les points d'échantillonnage à une courbe plus générique. La méthode d'interpolation Sinx utilise un traitement mathématique pour calculer les résultats dans l'intervalle d'échantillonnage réel. Cette méthode produit une forme régulière plus réaliste que les ondes carrées et les impulsions.

Lorsque le taux d'échantillonnage est 3 à 5 fois supérieur à la largeur de bande du système, la méthode d'interpolation Sinx/s est recommandée.



**Figure 5.6** Méthode d'interpolation Sinx/x

## 5.8 Mode d'acquisition

Le mode d'acquisition est utilisé pour contrôler la façon de générer des points de forme d'onde à partir de points d'échantillonnage. L'oscilloscope propose les modes d'acquisition suivants : Normal, Peak Detect, Average et Eres.

Pour définir le **mode d'acquisition**:

- Appuyer sur la touche Acquire pour accéder au menu Acquire Function.
- Appuyer sur la touche de fonction Acquisition pour afficher les options disponibles.
- Tourner le bouton universel pour naviguer dans le mode d'acquisition disponible.
- Appuyer sur le bouton universel pour régler la méthode sélectionnée.

### Remarque:

Le mode par défaut est **l'acquisition normale**.

## Normal

En mode **Normal**, l'oscilloscope échantillonne le signal des intervalles de temps égaux pour reconstruire la forme d'onde. Pour la plupart des formes d'onde, ce mode permet d'obtenir le meilleur effet d'affichage.

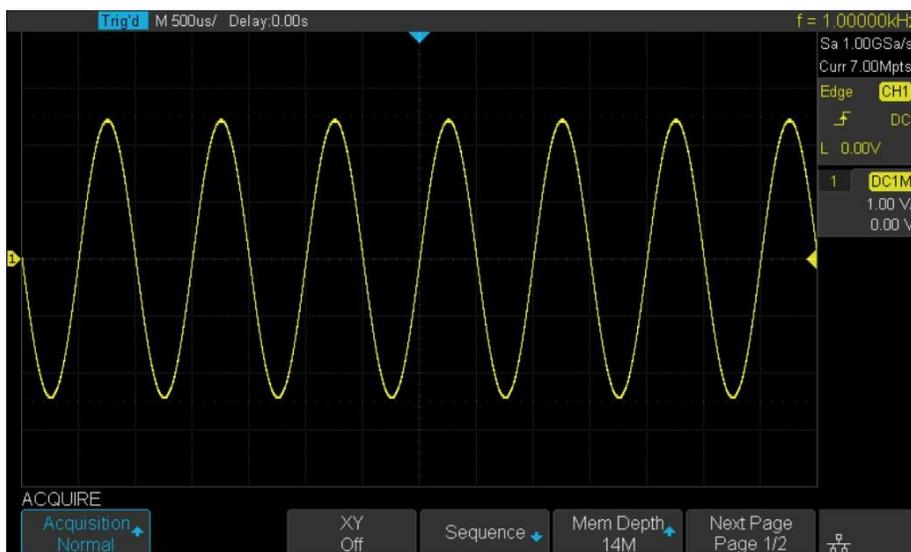


Figure 5.7 Mode normal

## Peak Detect

En mode **Peak Detect**, l'oscilloscope acquiert les valeurs maximales et minimales du signal dans l'intervalle d'échantillonnage pour obtenir l'enveloppe du signal ou l'impulsion étroite du signal qui pourrait être perdue. La détection de crête permet d'éviter le repliement, mais le signal est plus sensible au bruit.

En mode **Peak Detect**, l'oscilloscope peut afficher toutes les impulsions dont la largeur est au moins égale à la période d'échantillonnage.



Acquisition normal



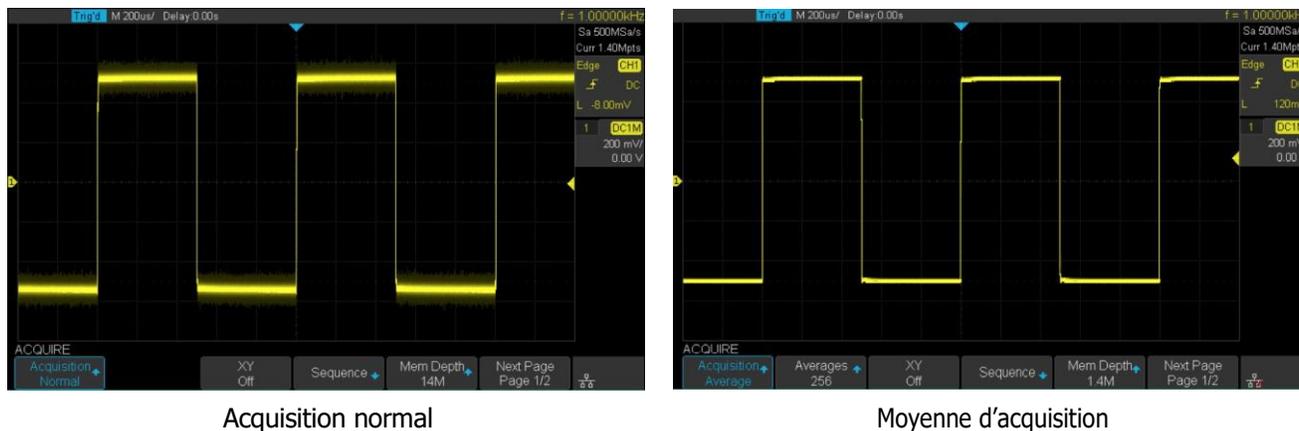
Détection de crête Largeur d'impulsion d'acquisition .1%

Figure 5.8 Acquisition de la détection de crête

## 5.9 Average

En mode **Average**, l'oscilloscope calcule la moyenne des formes d'onde à partir de plusieurs échantillons afin de réduire le bruit aléatoire du signal d'entrée et d'améliorer la résolution verticale. Plus le nombre de moyennes est élevé, plus le bruit est faible et plus la résolution verticale est élevée.

Le mode **Average** ralentit la réponse de la forme d'onde affichée.



**Figure 5.9** Moyenne d'acquisition

## 5.10 Acquisition d'Eres

Le mode **Eres** utilise une technique d'ultra-échantillonnage pour faire la moyenne des points voisins de la forme d'onde échantillonnée afin de réduire le bruit aléatoire sur le signal d'entrée et de générer des formes d'onde plus lisses.

Le mode **Eres** est généralement utilisé lorsque la fréquence d'échantillonnage du convertisseur numérique est supérieure à la fréquence de stockage de la mémoire d'acquisition.

Le mode **Eres** peut être utilisé à la fois pour les signaux uniques et les signaux répétitifs. Il ne ralentit pas la mise à jour de la forme d'onde, mais il limite la bande passante en temps réel de l'oscilloscope, car il agit comme un filtre passe-bas.

### Remarque:

Les modes **Average** et **Eres** utilisent des méthodes de calcul de la moyenne différentes. Le premier utilise une méthode de moyenne de forme d'onde, le second une méthode de moyenne de points.

## 5.11 Format Horizontal "XY"

Le mode **XY** peut être utilisé pour comparer les relations de fréquence et de phase entre deux signaux.

Le mode XY peut également être utilisé avec des transducteurs pour afficher la déformation en fonction du déplacement, le débit en fonction de la pression, les volts en fonction du courant ou la tension en fonction de la fréquence.

Pour activer le mode **XY** :

1. Appuyer sur la touche Acquérir.
2. Appuyer sur la touche de fonction **XY** pour basculer en mode **XY**.

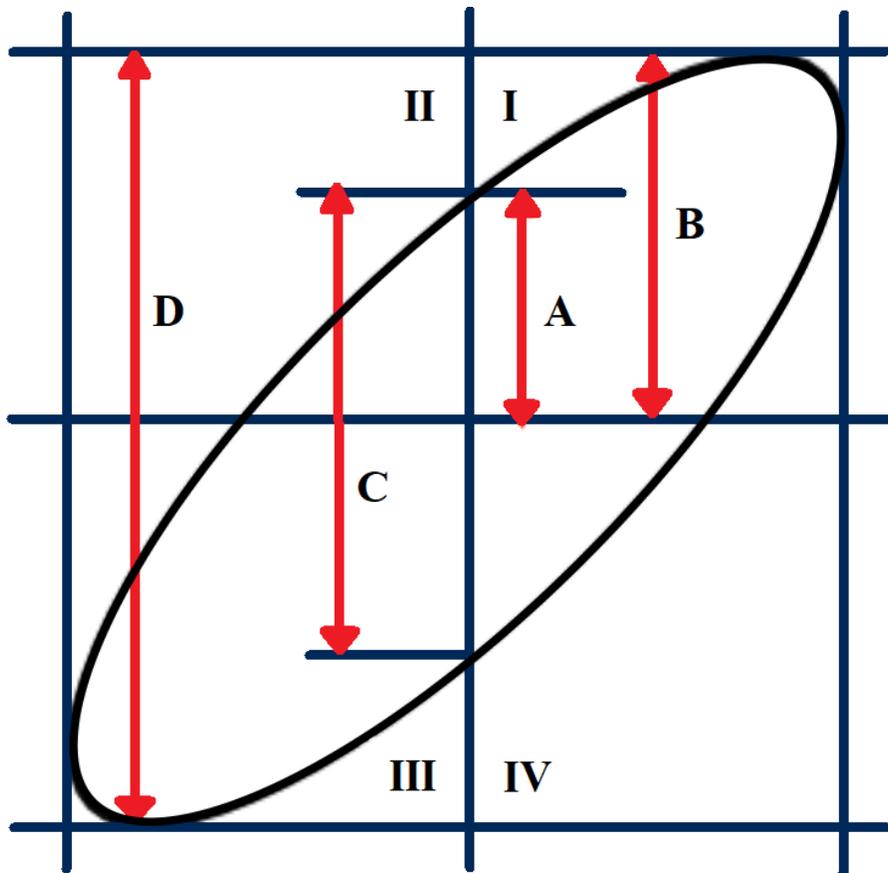
**Désactivé:**

Lorsque **XY** est désactivé, le mode **YT** est activé. En mode **YT**, l'affichage est réglé sur un graphique en volts en fonction du temps, et les événements de signal se produisant avant le déclenchement sont tracés à gauche du point de déclenchement et les événements de signal après le déclenchement sont tracés à droite du point de déclenchement.

**Activé :**

Le mode **XY** transforme l'affichage en un graphique volt contre volt. L'amplitude du canal 1 est représentée sur l'axe des x et l'amplitude du canal 2 est représentée sur l'axe des y.

La déviation de phase entre deux signaux de même fréquence peut être mesurée par la méthode de Lissajous. La figure ci-dessous montre le schéma de mesure de la déviation de phase.



**Figure 5.10** Déviation de phase

Selon  $(\theta) = (\frac{B}{C})$  ou  $(\frac{A}{D})$  (qui est l'angle de déviation de phase entre les deux canaux et les définitions de A, B, C et D sont celles de la figure 5.10), l'angle de déviation de phase est obtenu en utilisant  $\theta = \pm \arcsin (\frac{B}{C})$  ou  $\pm \arcsin (\frac{A}{D})$ .

Si l'axe principal de l'ellipse se situe dans les quadrants I et III, l'angle d'écart de phase obtenu doit se situer dans les quadrants I et IV, c'est-à-dire entre  $(0 \text{ et } \pi / 2)$  ou  $(3 \pi / 2 \text{ et } 2 \pi)$ .

Si l'axe principal de l'ellipse se situe dans les quadrants II et IV, l'angle d'écart de phase obtenu doit se situer dans les quadrants II et III, à savoir entre  $(\pi / 2 \text{ et } \pi)$  ou  $(\pi \text{ et } 3 \pi / 2)$ .

## 5.12 Mode séquence

La **séquence** est un mode d'acquisition qui n'affiche pas la forme d'onde pendant le processus d'échantillonnage. Il améliore le taux de capture de la forme d'onde, le taux de capture maximal étant de 400 000 wfs/s. Cela permet au 2194 de capturer efficacement des événements de faible probabilité.

Le 2194 s'exécute et remplit un segment de mémoire pour chaque événement de déclenchement. L'oscilloscope continue à déclencher jusqu'à ce que la mémoire soit remplie, puis affiche les formes d'onde à l'écran.

### Remarque:

Pour utiliser le mode séquence, le **mode d'acquisition** doit être réglé sur **Normal** ou **Peak Detect** et le **format horizontal** doit être réglé sur le mode **YT**.

Pour activer le mode séquence:

1. Appuyer sur le mode Acquérir.
2. Appuyer sur la touche de fonction Séquence pour accéder au menu de la fonction Séquence.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Max Segments**.
  - Tourner le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée.
  - Appuyer sur le bouton universel pour ouvrir le clavier numérique afin de faciliter la saisie de la valeur souhaitée.

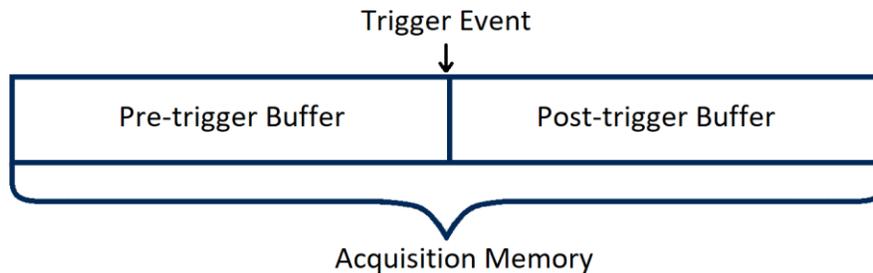
Pour rejoindre la séquence acquise:

1. Appuyer sur la touche **History**.
2. Appuyer sur la touche de fonction pour activer l'affichage de la liste **List**.
  - La liste enregistre l'heure d'acquisition et le  $\Delta T$  de chaque image.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Frame No.**
  - Tournez le bouton universel pour sélectionner la trame à afficher.
4. Appuyer sur  pour rejouer les formes d'onde de la trame actuelle à la trame 1.
5. Appuyer sur  pour arrêter la relecture.
6. Appuyer sur  pour rejouer les formes d'onde de l'image actuelle à la dernière image.

# 6. Déclenchement

Pour le déclenchement, certaines conditions peuvent être définies en fonction des besoins. L'oscilloscope numérique affiche une forme d'onde en continu quelle que soit la stabilité du déclenchement, mais seul un déclenchement stable peut garantir un affichage stable.

Le circuit de déclenchement garantit que chaque balayage ou acquisition de la base de temps démarre à partir du signal d'entrée et de la condition de déclenchement définie par l'utilisateur, à savoir que chaque balayage est synchrone avec l'acquisition et que les formes d'onde acquises se chevauchent pour afficher une forme d'onde stable.



La figure 6.1 montre comment la position de l'événement déclencheur détermine le point tempore de référence et le réglage du délai.

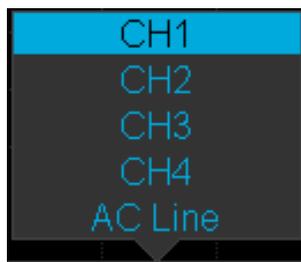
**Figure 6.1** Mémoire d'acquisition

Une configuration de déclenchement indique à l'oscilloscope quand acquérir et afficher les données. Le réglage du déclenchement est basé sur les caractéristiques du signal d'entrée. Il est donc nécessaire de connaître le signal testé pour capturer rapidement la forme d'onde souhaitée.

## 6.1 Source de déclenchement

La source de déclenchement du 2194 comprend quatre canaux analogiques et une ligne AC. Pour définir la source de déclenchement:

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Source** pour afficher les sources de déclenchement disponibles.
  - Tourner le bouton universel ou Appuyer continuellement sur la touche de fonction **Source** pour naviguer parmi les sources disponibles.



Sources de déclenchement disponible



Source du déclencheur sélectionnée

## **Figure 6.2** Source du déclenchement

La source de déclenchement actuellement sélectionnée est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

### **Entrée du canal analogique**

Les signaux provenant des canaux analogiques peuvent tous être utilisés comme source de déclenchement.

## Ligne AC

Le signal de déclenchement est obtenu à partir de l'entrée d'alimentation AC de l'oscilloscope. Ce type de signaux peut être utilisé pour afficher la relation entre les signaux (tels que les dispositifs d'éclairage) et la puissance (dispositif d'alimentation). Par exemple, il est principalement utilisé dans les mesures liées à l'industrie de l'énergie pour déclencher de manière stable la forme d'onde émise par le transformateur d'une sous-station de transformation.

### Remarque:

Pour sélectionner la forme d'onde du canal stable comme source de déclenchement afin de stabiliser l'affichage.

## 6.2 Mode déclenchement

Le mode de déclenchement de l'oscilloscope comprend Auto, Normal et Simple. Le mode de déclenchement affecte la façon dont l'oscilloscope recherche le déclenchement.

Lorsque l'oscilloscope commence à fonctionner, il remplit d'abord la mémoire tampon de prédéclenchement. Il commence à rechercher un déclencheur une fois que la mémoire tampon de prédéclenchement est remplie et continue à faire circuler des données dans cette mémoire tampon pendant qu'il recherche le déclencheur. Pendant la recherche du déclencheur, l'oscilloscope déborde la mémoire tampon de prédéclenchement et les premières données placées dans la mémoire tampon sont d'abord expulsées (First Input First Out, FIFO).

Lorsqu'un déclencheur est trouvé, le tampon de pré-déclenchement contient les événements qui se sont produits juste avant le déclenchement. Ensuite, l'oscilloscope remplit le tampon de post-déclenchement et affiche la mémoire d'acquisition.

Pour sélectionner le mode de déclenchement, Appuyer sur la touche correspondant au mode désiré.

### Auto

Si les conditions de déclenchement spécifiées ne sont pas trouvées, les déclenchements sont forcés et les acquisitions sont effectuées de sorte que l'activité du signal est affichée sur l'oscilloscope.

Le mode de déclenchement **automatique** est approprié dans les cas suivants

- Vérification des signaux DDC ou des signaux dont les niveaux ou l'activité sont inconnus.
- Lorsque les conditions de déclenchement se produisent assez souvent pour que les déclenchements forcés ne soient pas nécessaires.

### Normal

Les déclenchements et les acquisitions ne se produisent que lorsque les conditions de déclenchement spécifiées sont réunies. Dans le cas contraire, l'oscilloscope conserve la forme d'onde originale et attend le déclenchement suivant.

Le mode de déclenchement normal est approprié lorsque :

- Seuls les événements spécifiques spécifiés par les paramètres de déclenchement doivent être acquis.
- Déclenchement sur un signal peu fréquent provenant d'un bus série tel que I2C, SPI, CAN, LIN, etc. ou d'un autre signal qui arrive en rafales.

### Remarque:

Le mode de déclenchement normal stabilise l'affichage en empêchant l'oscilloscope de se déclencher automatiquement.

## Unique

L'oscilloscope attend un déclenchement et affiche la forme d'onde lorsque la condition de déclenchement est remplie, l'acquisition est arrêtée lorsque les conditions de déclenchement sont remplies.

Le mode de déclenchement unique est approprié pour :

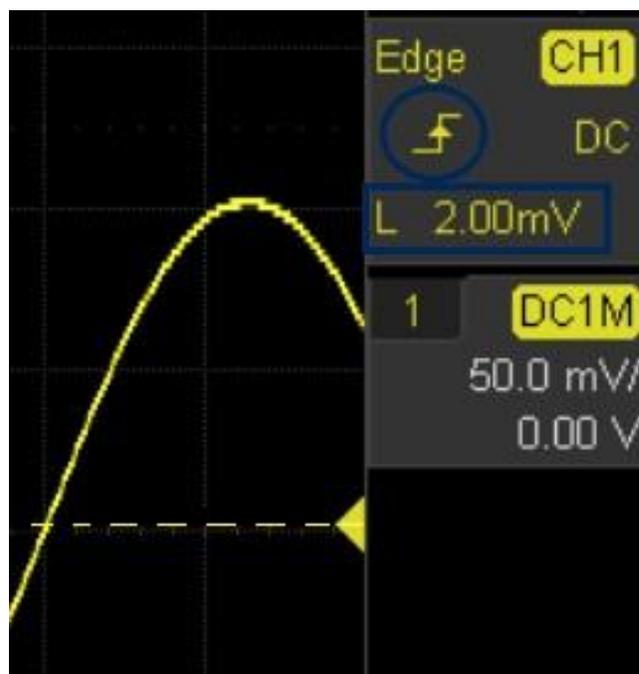
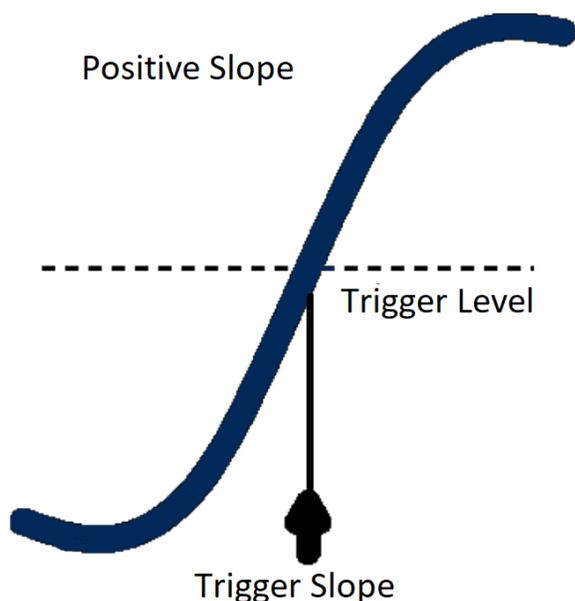
- Capture d'un événement **unique** ou d'un signal périodique.
- Capture d'une rafale ou d'autres signaux inhabituels.

### Remarque:

L'oscilloscope peut être forcé à se déclencher en appuyant deux fois sur le bouton « unique ». L'état du déclenchement dans le coin supérieur gauche de l'écran sera affiché comme "FStop".

## 6.3 Niveau de déclenchement

Le niveau de déclenchement et la pente définissent le point de déclenchement.



**Figure 6.3** Point du déclenchement

Tournez le bouton de niveau de déclenchement pour régler le niveau de déclenchement pour le canal analogique sélectionné. Le fait d'appuyer sur le bouton de niveau de déclenchement règle le niveau de déclenchement sur 0 lorsque le couplage AC est sélectionné.

La position du niveau de déclenchement pour le canal analogique est indiquée par l'icône  de niveau de déclenchement (si le canal analogique est activé). La valeur du niveau de déclenchement de la voie analogique est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

L'exemple de la figure 6.3 met en évidence la pente du front positif à un niveau de déclenchement de 2,00 mV.

## 6.4 Couplement des déclencheurs

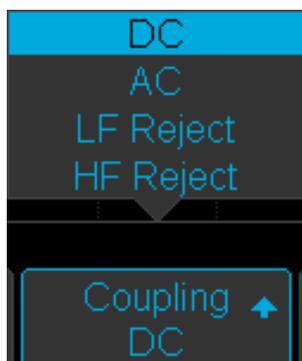
Pour régler le couplage de **déclenchement** : A

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Coupling** pour afficher les options disponibles.
3. Tournez le bouton universel ou Appuyer continuellement sur la touche de fonction Coupling pour naviguer dans les modes disponibles.
4. Appuyer sur le bouton universel pour régler le mode sélectionné.

### Remarque:

Le couplage des déclencheurs n'a rien à voir avec le couplage des canaux.

L'oscilloscope propose 4 types de modes de couplage de déclenchement :



**Figure 6.4** Couplage de déclenchement

### DC

Permet aux composantes AC et DC de la forme d'onde d'entrer dans le chemin de déclenchement.

### AC

Bloque toutes les composantes CC et atténue les signaux inférieurs à 8 Hz. Utilisez le couplage AC pour obtenir un déclenchement de front stable lorsque votre forme d'onde présente un décalage CC important.

### Rejet LF

Bloquer les composantes CC et rejeter les composantes de basse fréquence inférieures à 2 MHz. Le rejet des basses fréquences élimine toutes les composantes basses fréquences indésirables d'une forme d'onde de déclenchement, telles que les fréquences des lignes électriques, etc. qui peuvent interférer avec un déclenchement correct. Utilisez le couplage LF Reject pour obtenir un déclenchement de front stable lorsque votre forme d'onde présente un bruit de basse fréquence.

### Rejet HF

Rejeter les composantes à haute fréquence supérieures à 1,2 MHz.

## 6.5 Maintien du déclenchement

Le maintien du déclenchement peut être utilisé pour ajouter un délai supplémentaire, défini par l'utilisateur, au réarmement du circuit de déclenchement. Cela permet de contrôler la rapidité ou la fréquence de déclenchement de l'oscilloscope. L'oscilloscope ne se déclenchera pas tant que le délai d'attente n'aura pas expiré.

Utilisez le délai d'attente pour déclencher sur des formes d'ondes répétitives qui présentent plusieurs fronts (ou autres événements) entre les répétitions de la forme d'onde. Vous pouvez également utiliser le holdoff pour déclencher sur le premier front d'une salve lorsque vous connaissez le temps minimum entre les salves.

Par exemple, pour obtenir un déclenchement stable sur la salve d'impulsions répétitives illustrée à la figure 6.5, réglez le temps d'attente sur  $>200$  ns mais  $<400$  ns.

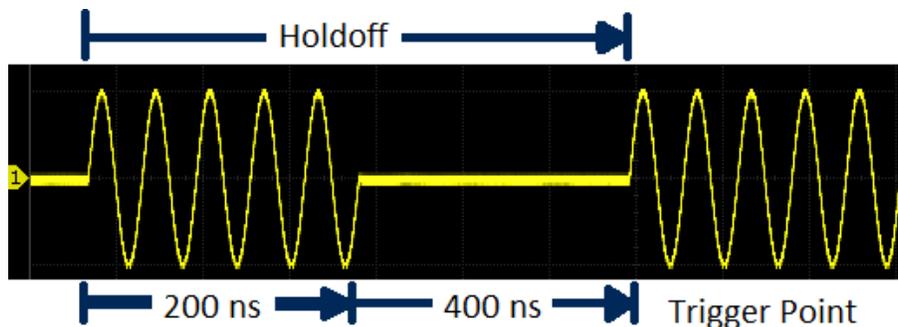


Figure 6.5 Maintien

Le réglage correct du maintien est généralement légèrement inférieur à une répétition de la forme d'onde. Réglez le délai d'attente à cette durée pour générer un point de déclenchement unique pour une forme d'onde répétitive.

### Remarque:

Seuls les déclenchements sur front et les déclenchements en série disposent de l'option Holdoff. Le holdoff est réglable de 100 ns à 1,5 s.

Pour trouver la répétition de la forme d'onde :

1. Appuyer sur la touche Stop pour arrêter l'acquisition des données.
2. Tourner le bouton de position horizontale et le bouton d'échelle horizontale pour trouver l'endroit où la forme d'onde se répète.
3. Mesurer le temps à l'aide de la fonction curseurs.
4. Régler le temps d'attente.

Pour régler le délai d'attente

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu Trigger
2. Appuyer sur la touche de fonction Holdoff Close pour activer Holdoff.
3. Tourner le bouton universel pour régler le temps d'arrêt souhaité.
4. Appuyer sur le bouton universel pour ouvrir le clavier numérique.

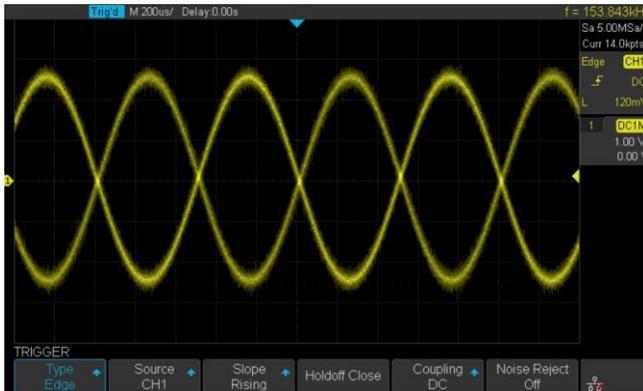
Le réglage de l'échelle de temps et de la position horizontale n'affecte pas le temps de maintien.

## 6.6 Rejet du bruit

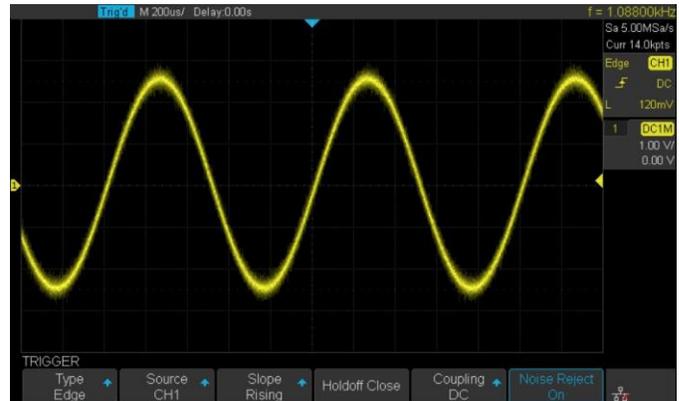
**Le rejet du bruit** ajoute une hystérésis supplémentaire au circuit de déclenchement. En augmentant la bande d'hystérésis du déclenchement, la possibilité de déclencher sur du bruit est réduite, mais la sensibilité du déclenchement est également diminuée. Un signal plus important est nécessaire pour déclencher l'oscilloscope lorsque la réjection du bruit est activée.

Pour activer la **réjection du bruit**:

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Noise Reject** pour basculer entre On et Off.



Désactivé



Activé

**Figure 6.6** Rejet du bruit

Si le signal sondé est bruyant, réglez l'oscilloscope de manière à réduire le bruit sur le trajet de déclenchement et sur la forme d'onde affichée. Tout d'abord, stabilisez la forme d'onde affichée en supprimant le bruit sur le trajet de déclenchement. Ensuite, réduisez le bruit sur la forme d'onde affichée.

- Obtenir un affichage stable.
- Supprimer le bruit du trajet de déclenchement en réglant le couplage de déclenchement sur **LF Reject**, **HF Reject** ou en activant **Noise Reject**.
- Régler le mode **d'acquisition** sur **Average** pour réduire le bruit.

## 6.7 Types de déclencheurs

Le 2194 propose les types de déclencheurs suivants:

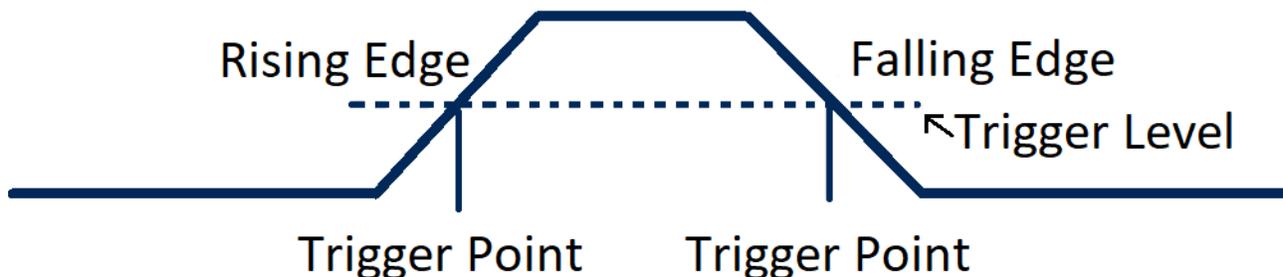
- Déclencheur de front
- Déclencheur de pente
- Déclencheur d'impulsions
- Déclencheur video
- Déclencheur de fenêtre
- Déclencheur d'intervalle
- Déclencheur de chute
- Déclencheur de Runt
- Déclencheur de modèle
- Déclencheur en série



**Figure 6.7** Type de déclencheur

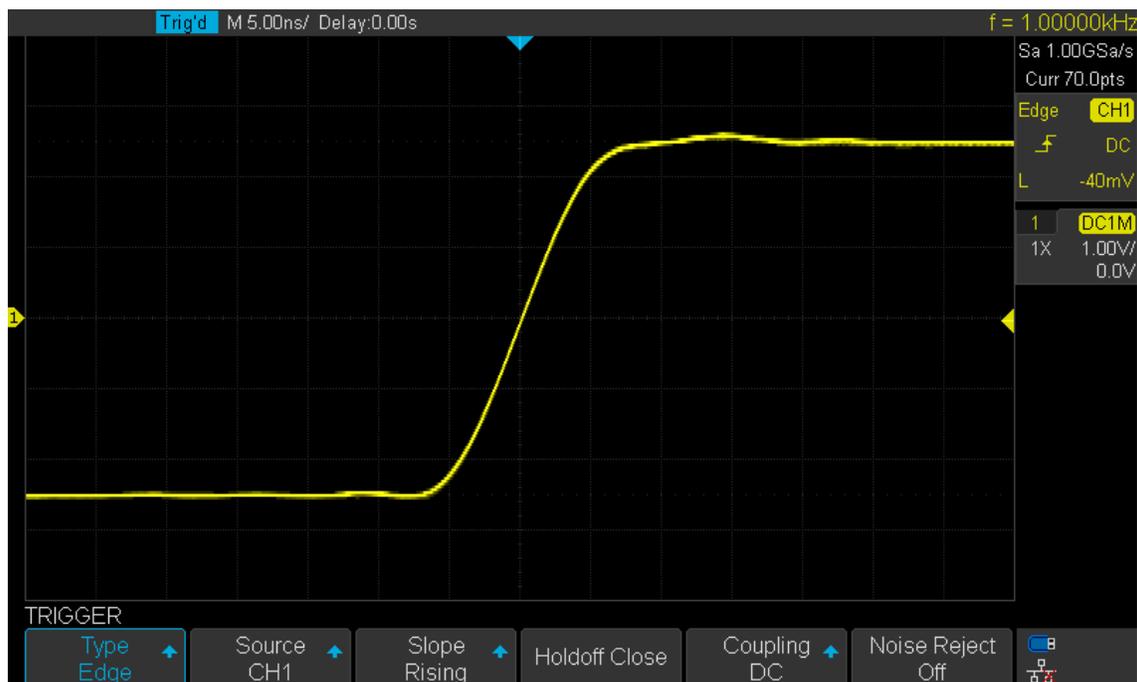
### 6.7.1 Déclencheur sur front

Le déclenchement sur front distingue les points de déclenchement en recherchant le front spécifié (montant, descendant, alternatif) et le niveau de déclenchement.



**Figure 6.8** Point de déclenchement de front

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type** pour afficher les types de déclencheurs disponibles.
3. Tourner le bouton universel ou appuyer sur la touche de fonction **Type** pour naviguer parmi les options disponibles.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Pente**.
  - Tourner le bouton universel pour régler le front de déclenchement souhaité (ascendant, descendant ou alternatif)
5. Tourner le bouton de niveau de déclenchement pour régler le niveau de déclenchement.



**Figure 6.9** Déclencheur de front

Les paramètres de **maintien**, de **couplage** et de **rejet du bruit** peuvent être réglés dans le déclenchement sur front.

### 6.7.2 Déclencheur sur pente

Le déclencheur sur pente recherche une transition ascendante ou descendante d'un niveau à un autre dans un laps de temps supérieur ou inférieur à une certaine durée.

Dans l'oscilloscope, le temps de pente positive est défini comme la différence de temps entre les deux points de croisement des niveaux de déclenchement A et B avec le front positif, comme le montre la figure ci-dessous.

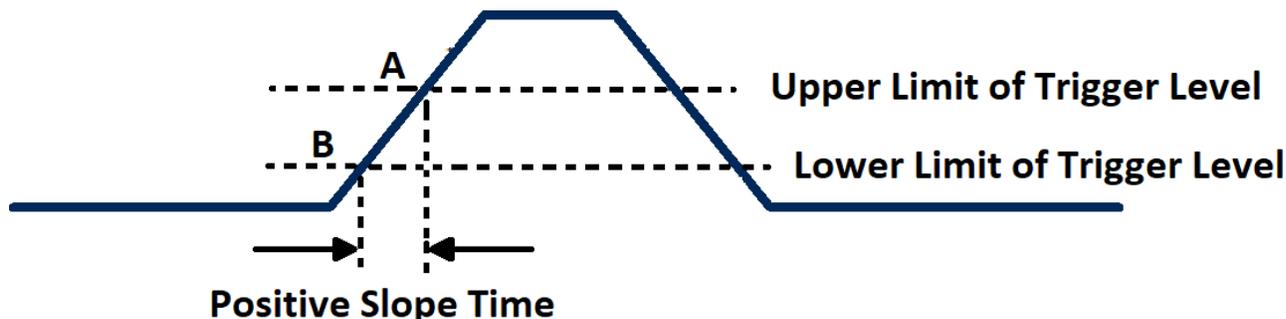


Figure 6.10 Déclencheur de pente

1. Appuyer sur la touche **Setup** pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type** pour afficher les types de déclencheurs disponibles.
3. Tourner le bouton universel
4. Sélectionner **Slope** et Appuyer sur le bouton universel pour sélectionner la source de déclenchement.
5. Appuyer sur la touche logicielle **Slope** et tournez le bouton universel pour sélectionner le front de déclenchement souhaité (ascendant ou descendant) - Appuyer sur le bouton pour confirmer.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Lower Upper** pour sélectionner le niveau de déclenchement inférieur ou supérieur.
  - Tourner le bouton du niveau de déclenchement pour régler la position
  - Le niveau de déclenchement inférieur ne peut pas être supérieur au niveau de déclenchement supérieur.

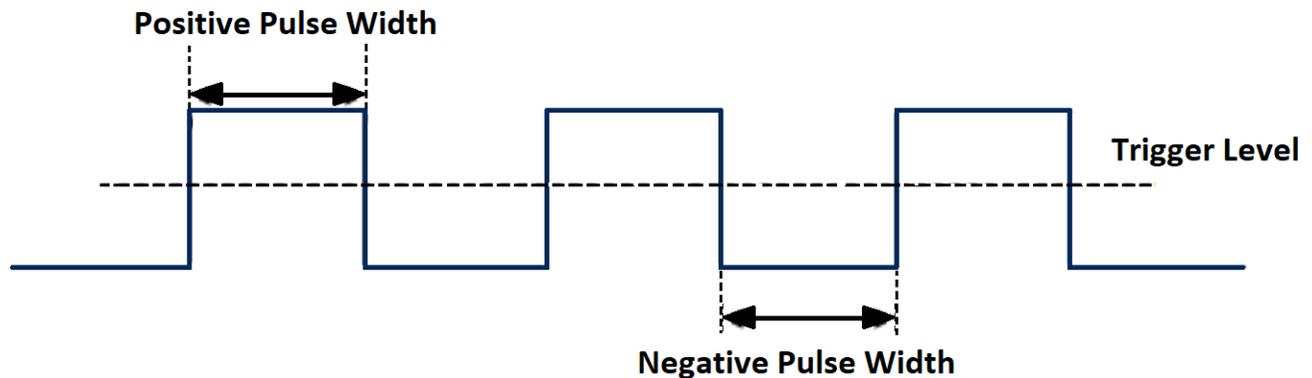
#### Remarque:

Dans la boîte de message de l'état de déclenchement, **L1** signifie le niveau de déclenchement supérieur et **L2** le niveau de déclenchement inférieur.

1. Appuyer sur la touche de fonction **Limit Range**.
2. Tourner le bouton universel pour sélectionner la condition de pente souhaitée et poussez le bouton pour confirmer.
3. **<= (inférieur à une valeur de temps)** : Déclenchement lorsque le temps de pente positif ou négatif du signal d'entrée est inférieur à la valeur de temps spécifiée.
4. **>= (supérieur à une valeur de temps)** : Déclenchement lorsque la durée de la pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieure à la valeur temporelle spécifiée.
5. **[- - - -]** (à l'intérieur d'une plage de valeurs temporelles) : déclenchement lorsque la durée de la pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieure à la limite temporelle inférieure spécifiée et inférieure à la limite temporelle supérieure spécifiée.
6. **- -][- -]** (en dehors d'une plage de valeurs temporelles) : Déclenchement lorsque le temps de pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieur à la limite supérieure spécifiée du temps et inférieur à la limite inférieure spécifiée de la valeur du temps.

### 6.7.3

Le type de **déclencheur d'impulsion** se déclenche sur l'impulsion positive ou négative avec une largeur spécifiée.



**Figure 6.11** Déclencheur d'impulsion

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au **menu Trigger**.
  2. Appuyer sur la touche de fonction **Type** pour afficher les types de déclencheurs disponibles.
  3. Tourner le bouton universel
  4. Sélectionner **Pulse** et Appuyer sur le bouton universel pour sélectionner la source de déclenchement.
  5. Tourner le bouton de niveau de déclenchement pour régler le niveau de déclenchement à l'endroit désiré.
  6. Appuyer sur la touche de fonction **Polarité** pour basculer entre l'impulsion **positive** et l'impulsion **négative**.
  7. Appuyer sur la touche de fonction **Limit Range** et tournez le bouton universel pour sélectionner la condition souhaitée.
- **<= (inférieur à une valeur de temps)**: Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est inférieur à la valeur temporelle spécifiée. Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez t (largeur réelle de l'impulsion) à 100ns, la forme d'onde se déclenche.



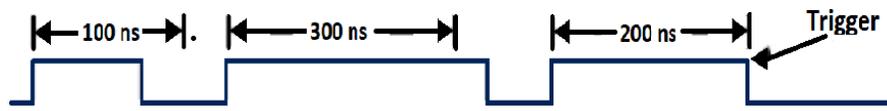
**Figure 6.12** Moins d'une valeur temporelle

- **>= (supérieur à une valeur temporelle)**: Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la valeur temporelle spécifiée. Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez t (largeur réelle de l'impulsion) sur 100ns, la forme d'onde se déclenche.



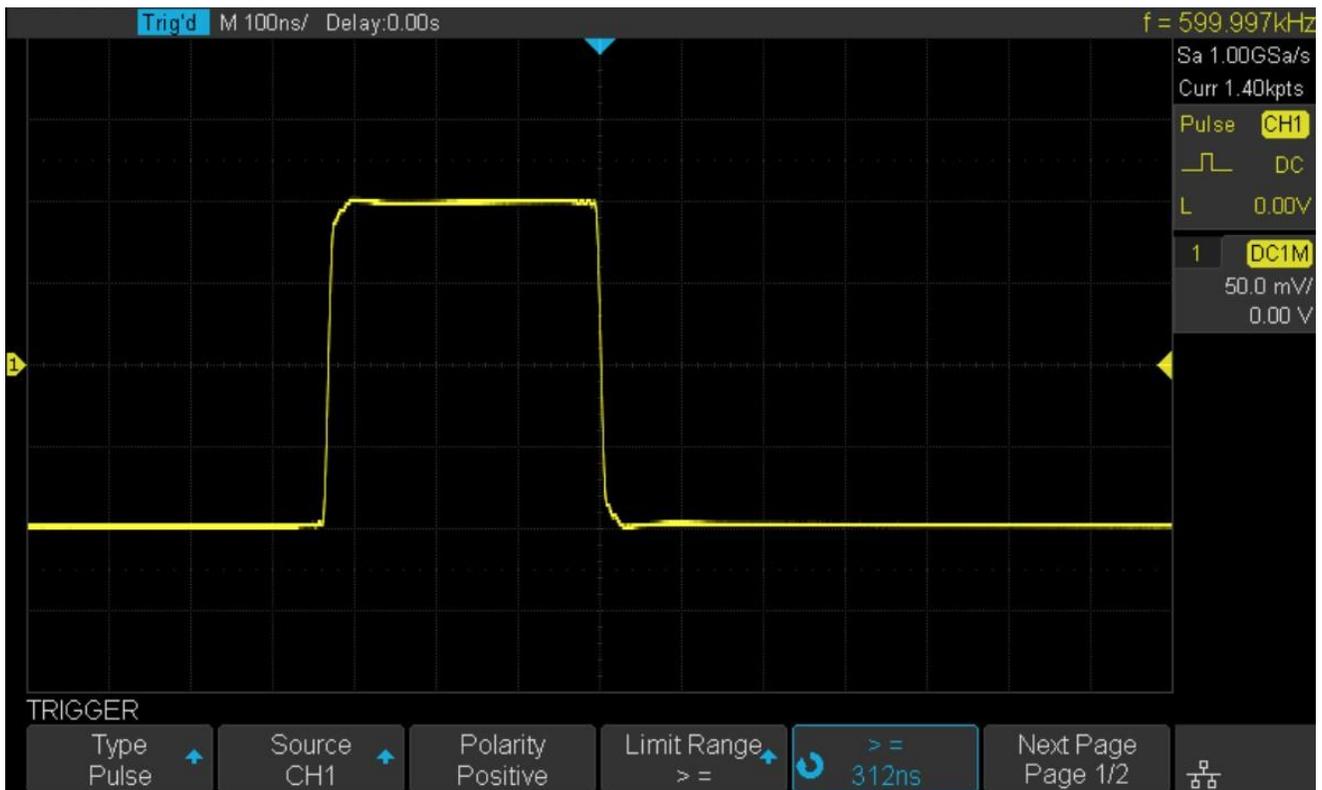
**Figure 6.13** Plus qu'une valeur temporelle

- **[- - - ] (à l'intérieur d'une plage de valeurs temporelles)**: Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la limite inférieure de temps spécifiée et inférieur à la limite supérieure de temps spécifiée.



**Figure 6.14** Dans une fourchette de valeur temporelle

- **- -] [ - - (en dehors d'une plage de valeurs temporelles)** : Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la limite supérieure de temps spécifiée et inférieur à la limite inférieure de temps spécifiée.



**Figure 6.15** Exemple de déclenchement d'impulsion

Le couplage et le rejet du bruit peuvent être réglés dans le déclenchement par impulsion, voir les sections Couplage du déclenchement et Rejet du bruit pour plus de détails.

### 6.7.4 Déclencheur vidéo

Le déclenchement vidéo peut être utilisé pour capturer les formes d'onde complexes de la plupart des signaux vidéo analogiques standard. Le circuit de déclenchement détecte l'intervalle vertical et horizontal de la forme d'onde et produit des déclenchements basés sur les paramètres de déclenchement vidéo que vous avez sélectionnés.

L'oscilloscope prend en charge les signaux vidéo standard de champ ou de ligne NTSC (National Television Standards Committee), PAL (Phase Alternating Line) HDTV (High Definition Television) et le déclenchement de signaux vidéo personnalisés.

Appuyer sur la touche Setup pour accéder au **menu Trigger**.

1. Appuyer sur la touche de fonction **Type** pour afficher les types de **déclencheurs disponibles**.
2. Tourner le bouton universel
3. Sélectionner **Pulse** et Appuyer sur le bouton universel pour sélectionner la source de déclenchement.

#### Remarque:

Le niveau de déclenchement est automatiquement réglé sur l'impulsion de synchronisation. Tourner le bouton de niveau de déclenchement ne modifie pas le niveau de déclenchement.

1. Appuyer sur la touche de fonction **Standard** pour sélectionner la norme vidéo souhaitée. ( **6.1**.)

Standard	Type	Impulsion Synchronisation
NTSC	Entrelacé	À deux niveaux
PAL	Entrelacé	À deux niveaux
HDTV 720P/50	Progressif	À trois niveaux
HDTV 720P/60	Progressif	À trois niveaux
HDTV 1080P/50	Progressif	À trois niveaux
HDTV 1080P/60	Progressif	À trois niveaux
HDTV 1080iP/50	Progressif	À trois niveaux
HDTV 1080i/50	Progressif	À trois niveaux
Custom		

**Table 6.1** Video Standards

Les paramètres du déclencheur vidéo personnalisé sont présentés dans le tableau suivant le **6.2**.

<b>Taux de rafraîchissement</b>	25 Hz, 30 Hz, 50 Hz, 60 Hz	
<b>De lignes</b>	300 to 2000	
<b>PAL</b>	1, 2, 3, 4	
<b>HDTV 720P/50</b>	1:1, 2:1, 4:1, 8:1	
<b>Position du déclencheur</b>	<b>Ligne</b>	<b>Champs</b>
	(valeur de la ligne)/1	1
	(valeur de la ligne)/2	2
	(valeur de la ligne)/3	3
	(valeur de la ligne)/4	4
	(valeur de la ligne)/5	5
	(valeur de la ligne)/6	6
	(valeur de la ligne)/7	7
	(valeur de la ligne)/8	8

**Tableau 6.2** Paramètres de déclenchement vidéo personnalisés

**Tableau 6.3** explique la relation entre les lignes, les champs, l'entrelacement, la ligne de déclenchement et le champ de déclenchement à l'aide d'une valeur de 800 lignes.

Lignes	Champ	Entrelacement	Ligne de déclencheur	Champs de déclencheur
800	1	1:1	800	1
800	1, 2, 4 ou 8	2:1	400	1, 12, 14, 18
800	1, 2, 4 ou 8	4:1	200	1, 12, 14, 18
800	1, 2, 4 ou 8	8:1	100	1, 12, 14, 18

**Table 6.3** Relations des paramètres

6. Appuyer sur la touche de fonction **Sync** pour sélectionner le mode de déclenchement **Any** ou **Select**.

- **Any** : Déclenchement sur n'importe quelle impulsion de synchronisation horizontale.
- **Select** : Déclenchement sur la ligne et le champ désignés que vous avez définis.
  - Appuyer sur la touche de fonction Ligne ou Champ.
  - Tourner le bouton universel pour régler la valeur.

Le tableau **6.4** répertorie les numéros de ligne par champ pour chaque video standard.

Standard	Champ 1	Champ 2
NTSC	1 à 262	1 à 263
PAL	1 à 312	1 à 313
HDTV 720P/50, HDTV 720P/60	1 à 750	
HDTV 1080P/50, HDTV 1080P/60	1 à 1125	
HDTV 1080iP/50, HDTV 1080i/60	1 à 562	1 à 563

**Table 6.4** Numéros de ligne par champ

## Déclenchement sur une ligne spécifique de la vidéo

Le déclenchement vidéo nécessite une amplitude de synchronisation supérieure à 1/2 division avec n'importe quel canal analogique comme source de déclenchement. L'exemple ci-dessous est réglé pour se déclencher sur le champ 2, ligne 124 en utilisant la norme vidéo NTSC.

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Video**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **CH 1** comme source de déclenchement.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Standard**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **NTSC**

comme source de déclenchement.

5. Appuyer sur la touche de fonction **Sync** et réglez l'option sur Select ; Appuyer sur la touche de fonction Line et tournez le bouton universel pour régler 22.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Line**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **022** comme source de déclenchement.
7. Appuyer sur la touche de fonction **Field**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **1** comme source de déclenchement.

## Utiliser un déclencheur vidéo personnalisé

Le déclenchement vidéo personnalisé prend en charge les fréquences d'images de 25Hz, 30Hz, 50Hz et 60Hz, et la gamme de lignes est disponible de 300 à 2000. Les étapes ci-dessous montrent comment définir le déclenchement personnalisé.

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Video**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **CH 1** comme source de déclenchement.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Standard**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Custom** comme source de déclenchement.



5. Appuyer sur la touche de fonction **Setting** pour accéder au menu de la fonction de réglage personnalisé.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Interlace**, puis utilisez le bouton universel pour régler la valeur souhaitée.
7. Appuyer sur la touche de fonction **Of Field**, puis utilisez le bouton universel pour régler la valeur souhaitée.



8. Appuyer sur la touche de fonction **Sync** pour entrer dans le menu **TRIG ON**.
9. Appuyer sur la touche de fonction **Type** pour sélectionner **Any** ou **Select**.
  - Si Select a été choisi :
    - Appuyer sur la touche de fonction Ligne, puis utilisez le bouton universel pour régler la valeur souhaitée.
    - Appuyer sur la touche de fonction Champ, puis utilisez le bouton universel pour régler la valeur souhaitée.

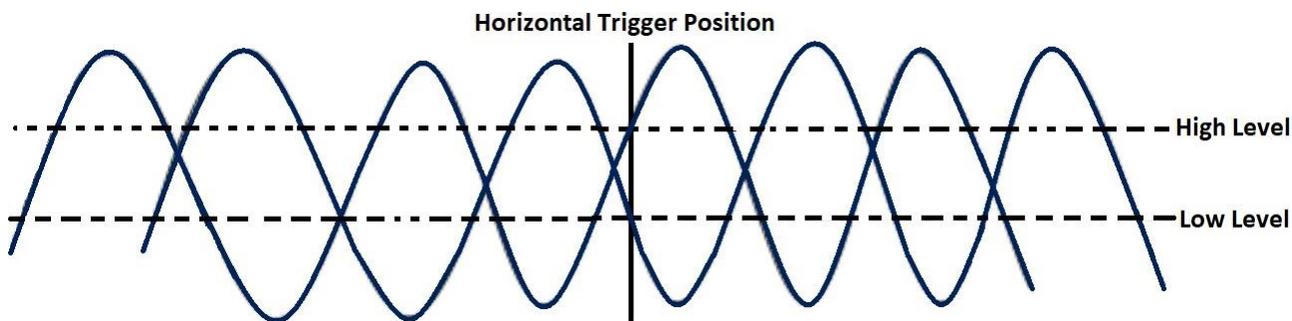


### 6.1.1 Déclencheur sur fenêtre

Le déclenchement Windows fournit un niveau de déclenchement haut et un niveau de déclenchement bas. L'instrument se déclenche lorsque le signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement haut ou le niveau de déclenchement bas.

Il existe deux types de fenêtres: Absolue et Relative. Les méthodes de réglage du niveau de déclenchement sont différentes. Dans le cas d'une fenêtre de type absolu, les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur peuvent être réglés respectivement à l'aide du bouton Level.

Dans le cas du type de fenêtre relatif, la valeur Center est réglée pour définir le centre de la fenêtre, et la valeur Delta est réglée pour définir la plage de la fenêtre. Les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur se déplacent toujours ensemble.

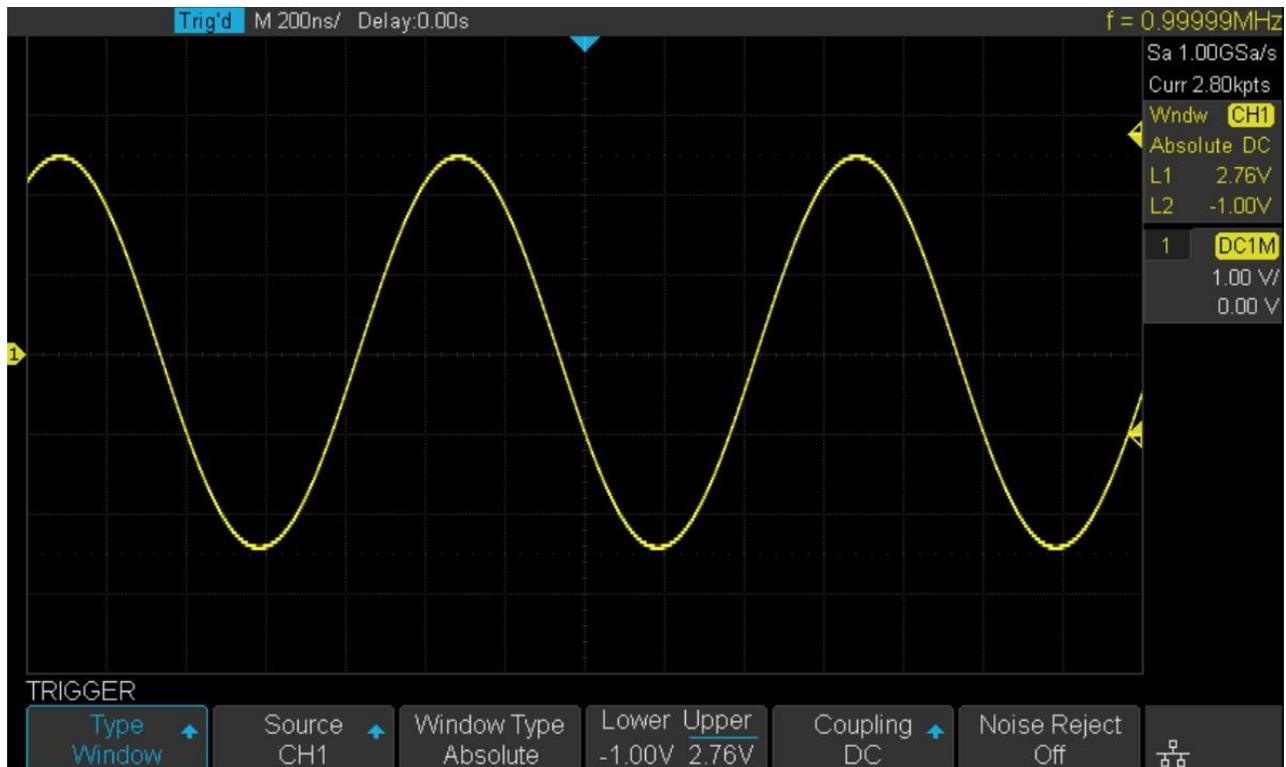


**Figure 6.16** Déclencheur de fenêtre

- Si les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur se situent tous deux dans la plage d'amplitude de la forme d'onde, l'oscilloscope se déclenche à la fois sur le front montant et sur le front descendant.
- Si le niveau de déclenchement supérieur se situe dans la plage d'amplitude de la forme d'onde alors que le niveau de déclenchement inférieur est en dehors de la plage d'amplitude de la forme d'onde, l'oscilloscope se déclenche uniquement sur le front montant.
- Si le niveau de déclenchement inférieur se situe dans la plage d'amplitude de la forme d'onde alors que le niveau de déclenchement supérieur est en dehors de la plage d'amplitude de la forme d'onde, l'oscilloscope se déclenche uniquement sur le front descendant.

## Définir le déclenchement sur fenêtre par le biais du type de fenêtre absolu

1. Appuyer sur le touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Window**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utiliser le bouton universel pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Window Type** pour sélectionner **Absolute**.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Lower Upper** pour sélectionner le niveau de déclenchement inférieur ou supérieur, puis tournez le bouton de niveau de déclenchement pour régler la position.



**Figure 6.17** Déclencheur sur fenêtre absolu

### Remarque:

Le niveau de déclenchement inférieur ne peut pas être supérieur au niveau de déclenchement supérieur. Dans la boîte de message de l'état de déclenchement, L1 signifie le niveau de déclenchement supérieur tandis que L2 signifie le niveau de déclenchement inférieur.

## Définir le déclenchement sur fenêtre via le type de fenêtre relatif

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Window**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Window Type** pour sélectionner **Relative**.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Center Delta** pour sélectionner le mode de niveau de déclenchement **Center** ou **Delta**, puis utilisez le bouton universel pour régler la position.

### Remarque:

Dans la boîte de message de l'état de déclenchement, C signifie Centre, la valeur centrale des niveaux de déclenchement inférieur et supérieur; D signifie Delta, la différence entre le niveau de déclenchement inférieur (ou supérieur) et le centre du niveau de déclenchement.

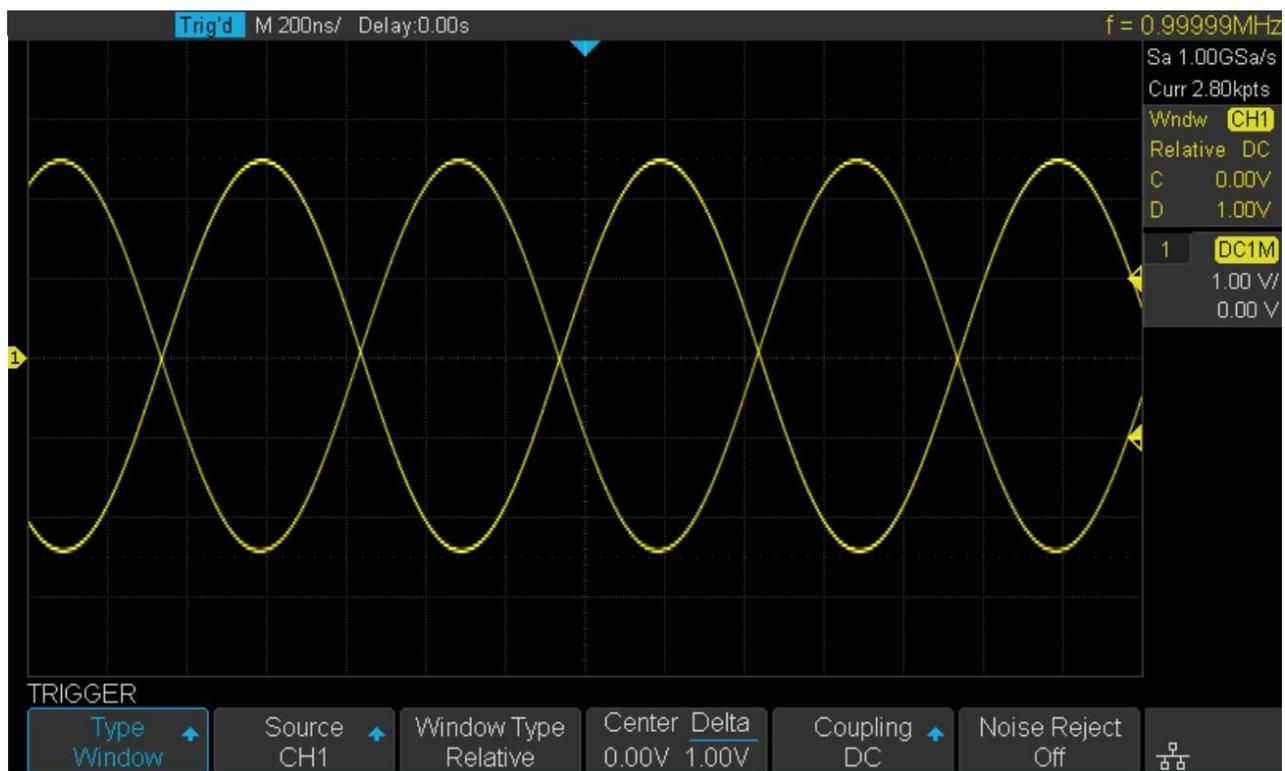


Figure 6.18 Relative Window Trigger

### Remarque:

Le couplage et le rejet du bruit peuvent être définis dans le déclenchement de la fenêtre, voir les sections **Trigger Coupling** et **Noise Rejection** pour plus de détails.

### 6.1.2 Déclencheur sur intervalle

Déclenchement lorsque la différence de temps entre les fronts montants ou descendants voisins atteint la limite de temps. ( $< =$ ,  $> =$ ,  $[ - - . - - ]$ ,  $- - ] [ - -$ ).

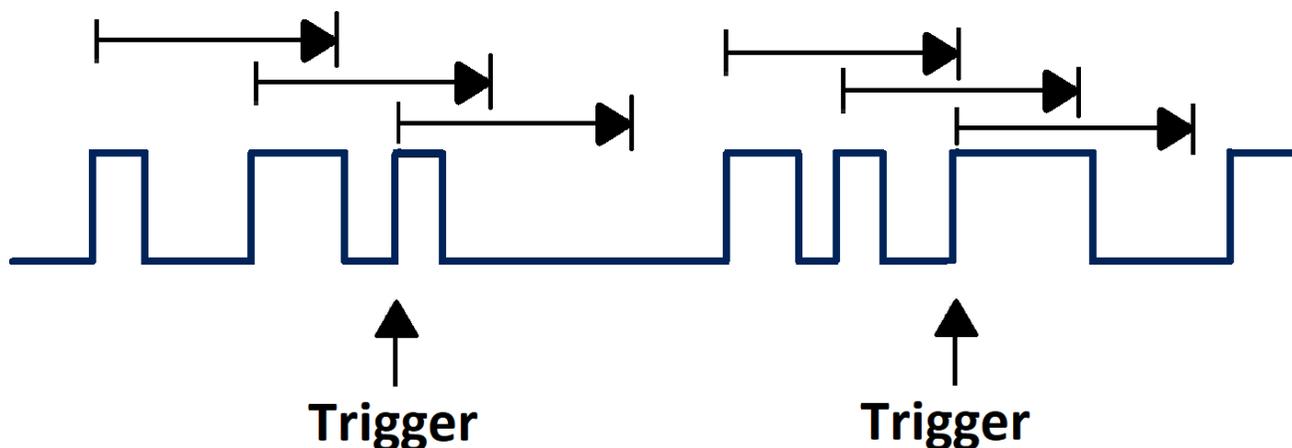


Figure 6.19 Déclencheur sur intervalle

Pour définir un intervalle de déclenchement:

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utiliser le bouton universel pour sélectionner **Interval**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utiliser le bouton universel pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement
4. Appuyer sur la touche de fonction **Slope** pour sélectionner le front montant ou descendant.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Limit Range**, puis utiliser le bouton universel pour régler la condition souhaitée.
  - **< = (inférieur à une valeur de temps)** : Se déclenche lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est inférieur à la valeur temporelle spécifiée.
  - **> = (supérieur à une valeur temporelle)** : Se déclenche lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la valeur temporelle spécifiée.
  - **[ - - . - - ] (dans une plage de valeurs temporelles)** : Se déclenche lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la limite inférieure de temps spécifiée et inférieur à la limite supérieure de temps spécifiée.
  - **- - ] [ - - (en dehors d'une plage de valeurs temporelles)** : Se déclenche lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la limite supérieure spécifiée et inférieur à la limite inférieure spécifiée de la valeur temporelle.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Time Setting** ( $< =$ ,  $> =$ ,  $[ - - . - - ]$ ,  $- - ] [ - -$ ), tournez le bouton universel pour sélectionner la valeur désirée.



**Figure 6.20** Exemple de déclencheur sur intervalles

#### Remarque:

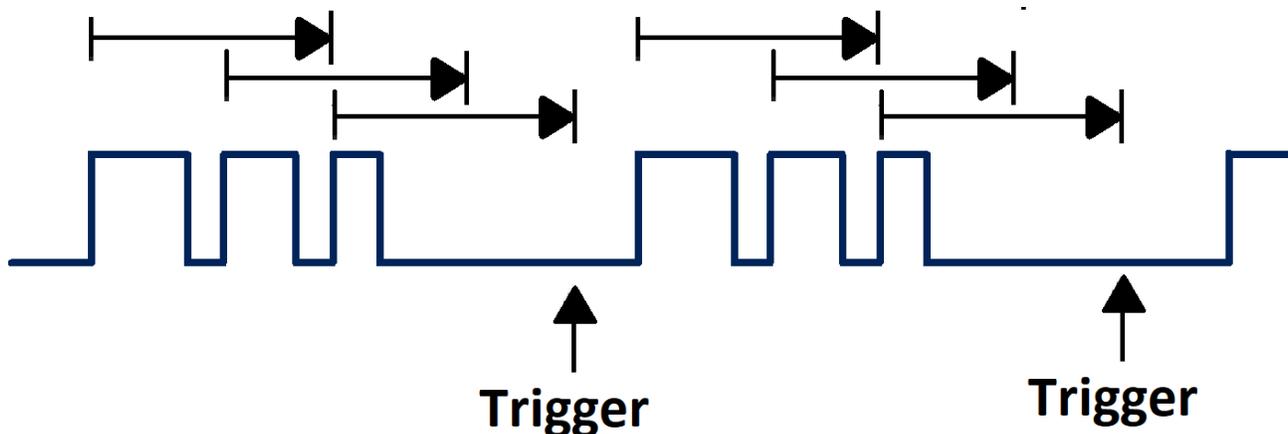
Le couplage et le rejet du bruit peuvent être définis dans le déclenchement par intervalles, voir les sections **Trigger Coupling** and **Noise Rejection** pour plus de détails.

### 6.1.3 Déclencheur sur chute

Le déclenchement de la chute comprend deux types: le déclenchement sur le bord et le déclenchement sur l'état.

#### Front

Il se déclenche lorsqu'un front suivi d'un temps spécifié sans front est détecté. Cette fonction est utile pour le déclenchement à la fin d'un train d'impulsions.



**Figure 6.21** Déclencheur sur chute de front

Pour définir un déclencheur de chute de front :

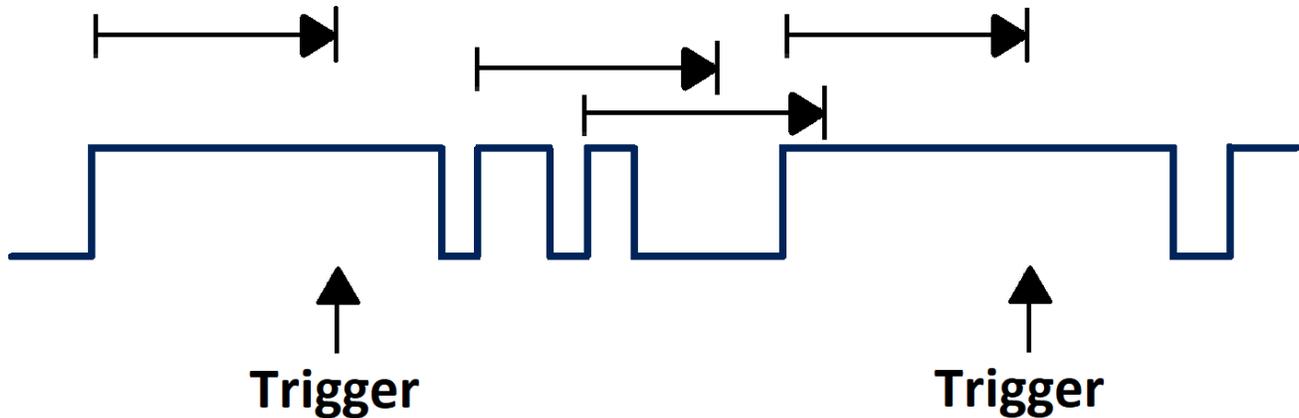
1. Appuyer sur la touche Setup pour entrer dans le menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utiliser le bouton universel pour sélectionner **Dropout**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utiliser le bouton universel pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclencheur.
4. Appuyer sur la touche de fonction Slope pour sélectionner le front montant ou le front descendant.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Overtime Type** pour sélectionner **Edge**.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Time**, puis utilisez le bouton universel pour régler la valeur souhaitée.

#### Remarque:

Le couplage et le rejet du bruit peuvent être définis dans le déclenchement par intervalles, voir les sections **Trigger Coupling** et **Noise Rejection** pour plus de détails.

## État

Se déclenche lorsque le signal entre ou sort d'un niveau de tension et y reste pendant une durée déterminée. Cette fonction est utile pour détecter quand un signal est bloqué à un niveau particulier.



**Figure 6.22** État de déclenchement sur chute

Pour définir un déclencheur d'abandon d'état:

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Dropout**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement
4. Appuyer sur la touche de fonction **Slope** pour sélectionner le front montant ou descendant.
5. Appuyer sur la touche de fonction **OverTime Type** pour sélectionner **State**.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Time**, puis utilisez le bouton universel pour régler la valeur souhaitée.

### Remarque:

Le couplage et le rejet du bruit peuvent être définis dans le déclenchement par intervalles, voir les sections **Trigger Coupling** et **Noise Reject** pour plus de détails.

### 6.1.4 Déclencheur sur Runt

Le déclencheur runt détecte une impulsion qui franchit le premier seuil mais pas le second. Il peut se produire lorsqu'un pilote logique n'a pas une vitesse de balayage suffisante pour atteindre un niveau logique valide dans le temps imparti.

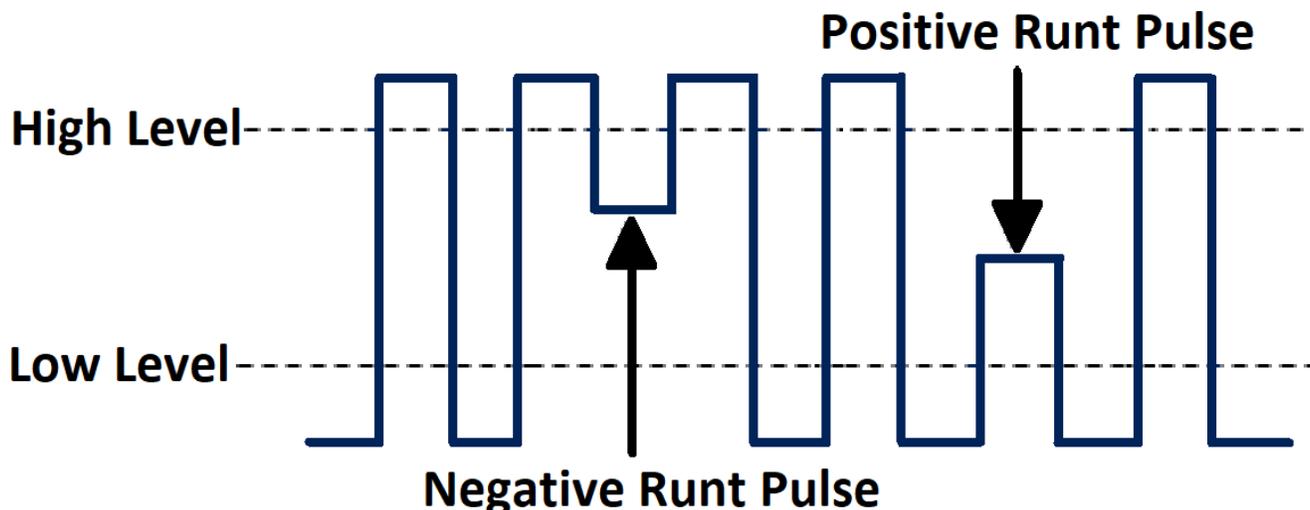
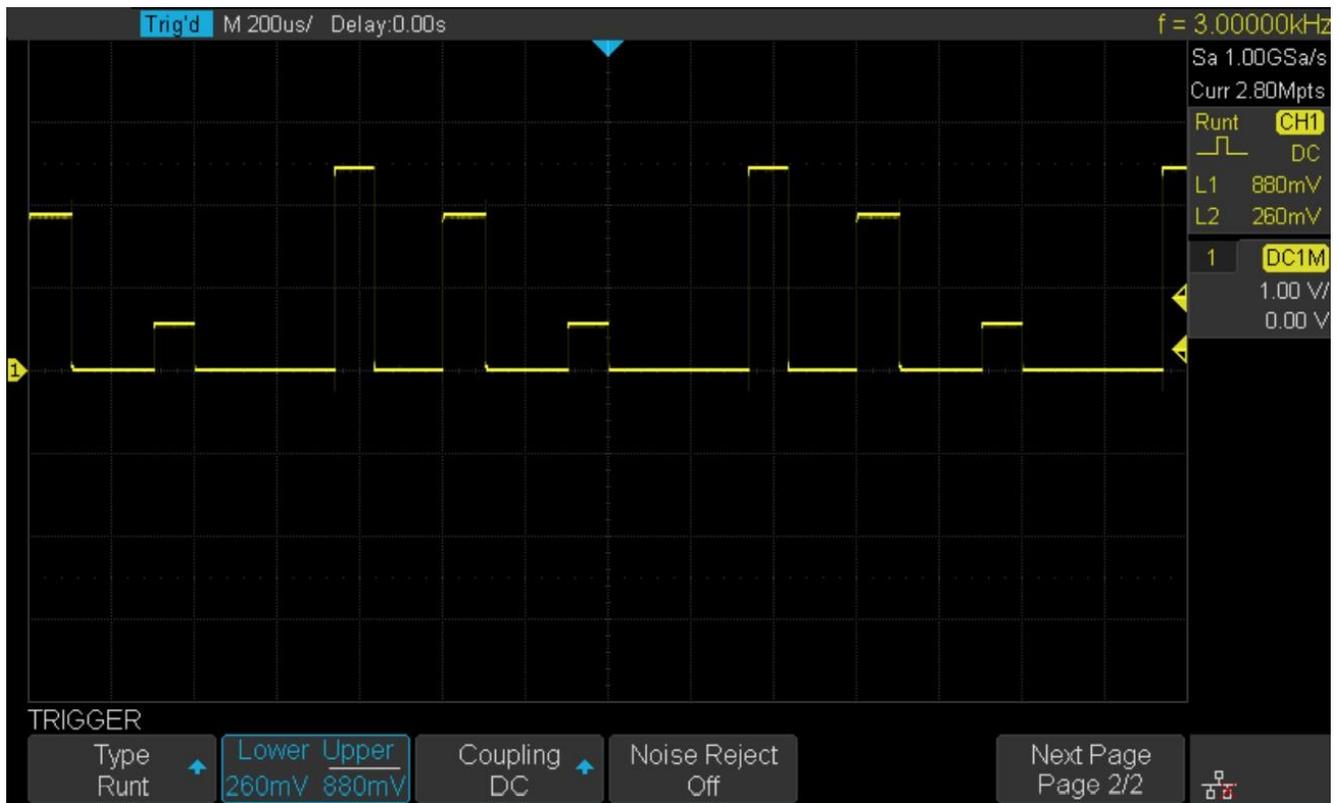


Figure 6.23 Déclencheur sur Runt

- Une impulsion d'avorton positive franchit un seuil inférieur mais pas un seuil supérieur.
- Une impulsion d'avorton négative franchit un seuil supérieur mais pas un seuil inférieur.

Pour configurer un déclencheur de chute :

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
  2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Runt**.
  3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement.
  4. Appuyer sur la touche de fonction **Polarity** pour sélectionner l'impulsion **Positive** ou **Negative** à déclencher.
  5. Appuyer sur la touche de fonction **Slope** pour sélectionner le front montant ou descendant.
  6. Appuyer sur la touche de fonction **OverTime Type** pour sélectionner **State**.
  7. Appuyer sur la touche logicielle **Limit Range**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner la condition souhaitée (< , > , = , [ - - - ] ou - - ] [ - - ).
  8. Appuyer sur la touche de fonction **Time Setting**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée.
  9. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour accéder à la deuxième page du menu **Trigger**.
  10. Appuyer sur la touche de fonction **Lower Upper** pour sélectionner le niveau de déclenchement **inférieur** ou **supérieur**.
- Utiliser le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée.



**Figure 6.24** Exemple de déclencheur sur Runt

### Remarque:

Le couplage et le rejet du bruit peuvent être définis dans le déclenchement par intervalles, voir les sections **Trigger Coupling** et **Noise Rejection** pour plus de détails.

### 6.1.5 Déclencheur sur modèle

Le déclenchement par modèle identifie une condition de déclenchement en recherchant un modèle spécifié. Le déclencheur de modèle peut être étendu pour incorporer des délais.

Les durées des modèles sont évaluées à l'aide d'une minuterie. La minuterie démarre sur le dernier front qui rend le modèle "vrai". Les déclenchements potentiels se produisent sur le premier front qui rend le modèle faux, à condition que le critère de qualification temporelle ait été respecté.

L'oscilloscope fournit 4 modèles: combinaison logique ET, OU, NAND et NOR des voies. Chaque voie peut être réglée sur bas, haut ou invalide.

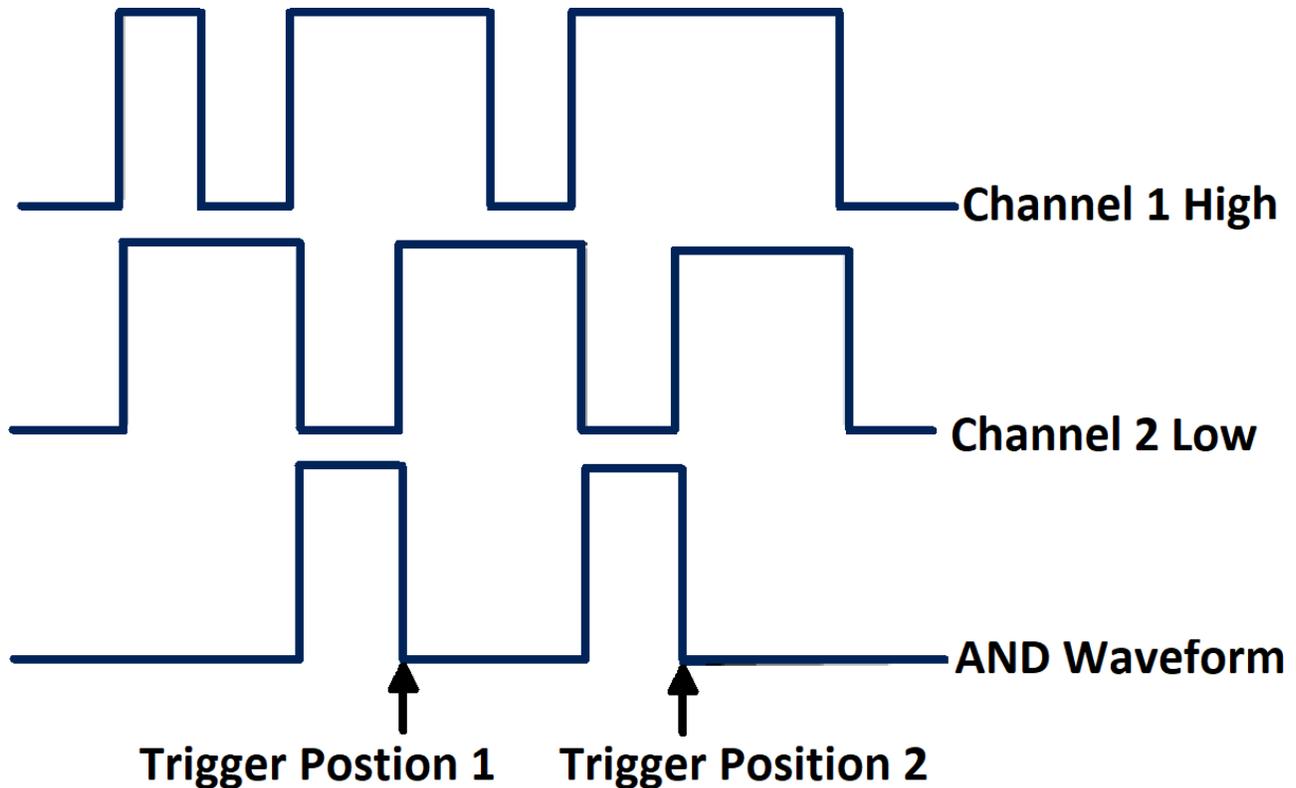


Figure 6.25 Déclencheur sur modèle

Pour configurer un déclencheur sur modèle :

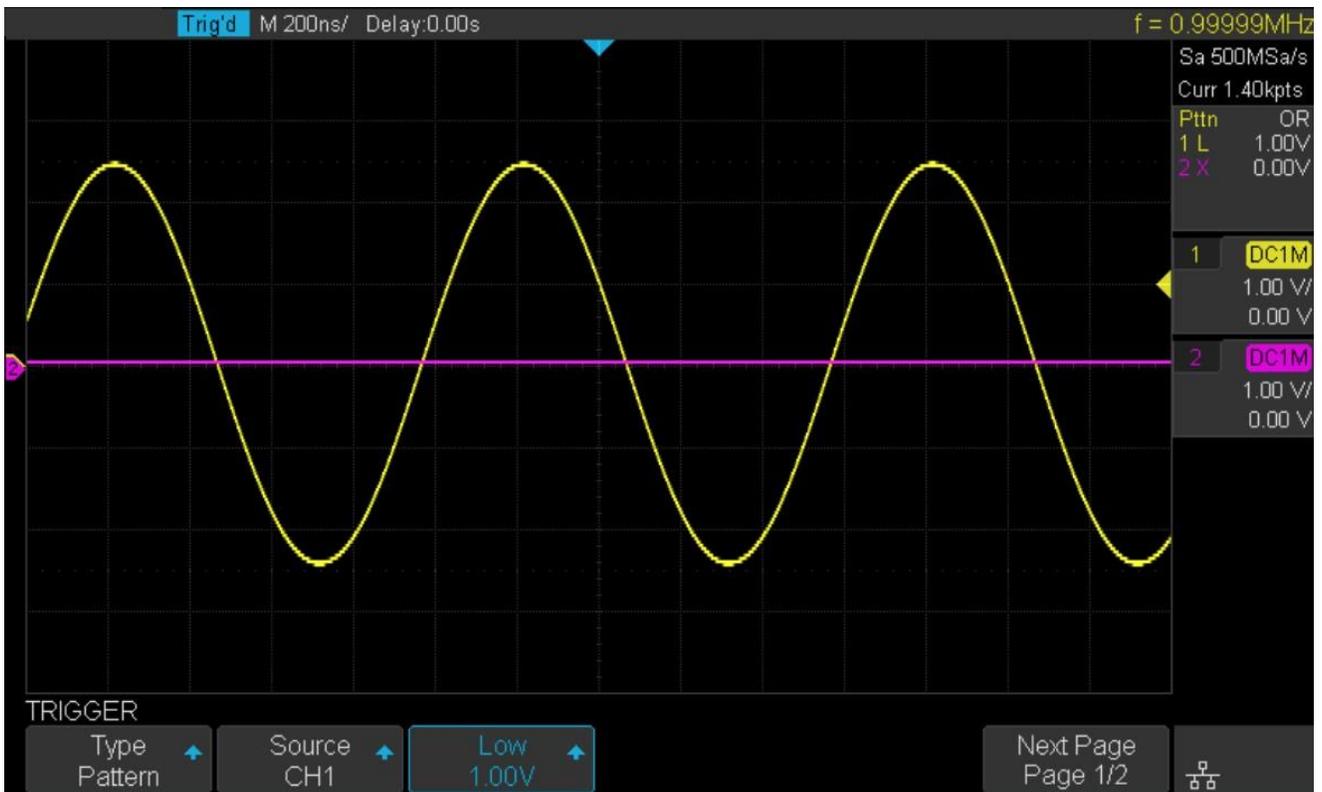
1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner **Pattern**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Don't care** pour attribuer **Don't care, High** ou **Low** au canal.
  - **Low** (Bas) : Définit le modèle sur Low (Bas) sur le canal sélectionné. Un niveau bas est un niveau de tension inférieur au niveau de déclenchement ou au niveau de seuil du canal.
  - **High** (Haut) : règle le modèle sur High (Haut) sur le canal sélectionné. Un niveau élevé est un niveau de tension supérieur au niveau de déclenchement ou au niveau de seuil du canal.
  - **Don't care** (Ne pas s'en préoccuper) règle le modèle sur don't care (Ne pas s'en préoccuper) pour le canal sélectionné. Tout canal réglé sur don't care est ignoré et n'est pas utilisé dans le cadre du modèle.
    - Si toutes les voies de la mire sont réglées sur **Don't care**, l'oscilloscope ne se déclenche pas.

**Remarque:**

Régler le niveau de déclenchement pour le canal analogique sélectionné en tournant le bouton Trigger Level (niveau de déclenchement) lorsque high ou low (haut ou bas) sont sélectionnés. Invalid n'a pas besoin de régler le niveau de déclenchement.

---

1. Appuyer sur la touche de fonction Page suivante pour accéder à la deuxième page du menu de déclenchement des motifs.
2. Appuyer sur la touche de fonction Logique et tournez le bouton universel pour sélectionner la combinaison logique souhaitée **AND, OR, NAND** ou **NOR**.
3. Appuyer sur la touche de fonction Time, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner la valeur de temps souhaitée.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Holdoff Close** pour activer/désactiver la fonction Holdoff
  - Utiliser le bouton universel pour régler la valeur souhaitée.



**Figure 6.26** Exemple de déclencheur sur modèle

**Remarque:**

Le délai d'attente peut être défini dans le déclenchement du motif, voir les sections **Trigger Holdoff**.

# 7. Déclenchement et décodage série

L'oscilloscope permet le déclenchement et le décodage des signaux série I2C, SPI, UART, CAN et LIN. Ce chapitre présente en détail la méthode de déclenchement et de décodage de ces signaux série.

## 1.1 Déclenchement I2C et décodage série

### 1.1.1 Configuration des signaux I2C

Pour régler le signal I2C (Inter-IC bus), connectez d'abord le signal de données série (SDA) et le signal d'horloge série (SCK) à l'oscilloscope, puis spécifiez la tension de seuil de chaque signal d'entrée.

- Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série.
- 1. Régler **SDA** (signal de données I2C) :
  - Effleurer SDA pour sélectionner le canal connecté au signal de données I2C.
  - 2. Effleurer la deuxième touche de fonction Seuil, puis Effleurer la touche Décoder pour entrer dans le menu Décoder.
  - 3. Appuyer sur **Decode** et sélectionner l'emplacement désiré (Décodage1 ou Décodage2).
  - 4. Toucher **Protocol** et sélectionner I2C en tournant le bouton universel.
  - 5. Touchez **Signal** pour accéder au menu **Signal**.
- 6. Régler le **SCL** (signal d'horloge I2C) :
  - **Appuyer** sur **SCL** pour sélectionner le canal connecté au signal d'horloge I2C.
  - **Appuyer** sur la première touche logicielle **Threshold**, puis utiliser le bouton universel pour régler le niveau de tension de seuil du signal d'horloge I2C. - Le niveau de tension de seuil sert à décoder le signal d'horloge I2C.

Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série.

#### Remarque:

SDA doit rester stable pendant tout le cycle de l'horloge haute, sinon il sera interprété comme une condition de démarrage ou d'arrêt (transition de données pendant que l'horloge est haute).

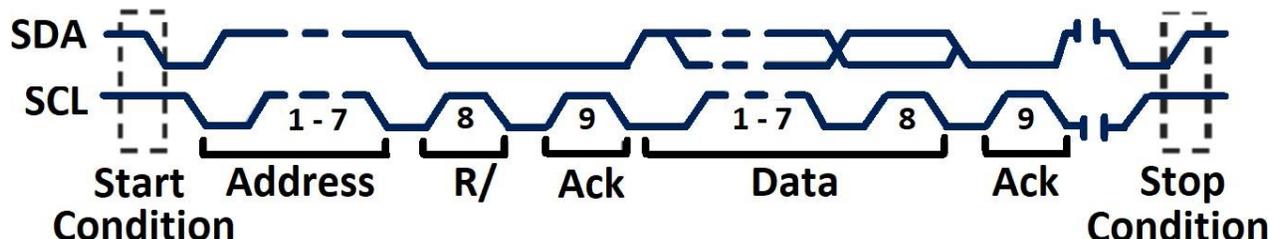
---

Appuyer sur  pour retourner au menu précédent.

### 1.1.2 Déclenchement 12C

Le déclencheur I2C a neuf conditions de déclenchement: (**Start, Stop, Restart, No Ack, EEPROM, 7 Addr&Data, 10 Addr&Data et Data Length**).

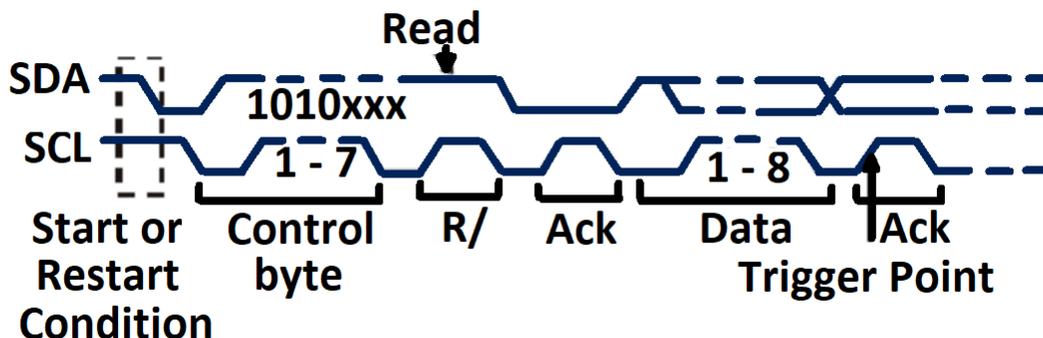
- **Condition de démarrage:** L'oscilloscope est déclenché lorsque le signal SDA passe de l'état haut à l'état bas alors que l'horloge SCL est à l'état haut. S'il est choisi comme condition de déclenchement (y compris les déclenchements de trame), un redémarrage sera traité comme une "condition de démarrage".
- **Condition d'arrêt:** L'oscilloscope est déclenché lorsque le signal SDA passe de l'état bas à l'état haut alors que l'horloge SCL est haute.



**Figure 7.1** Conditions de démarrage et d'arrêt

- **Redémarrage:** L'oscilloscope se déclenche lorsqu'une autre "condition de démarrage" se produit avant une "condition d'arrêt".
- **No Ack:** L'oscilloscope se déclenche lorsque les données SDA sont élevées pendant un bit ACK de SCL.
- **EEPROM:** Le déclencheur recherche l'octet de contrôle de l'EEPROM (la valeur est 1010xxx) sur le bus SDA lorsqu'il y a un bit de lecture et un bit d'ACK derrière l'EEPROM.
- Utiliser **Limit Range** pour définir le qualificateur.
- Utiliser **Data1** pour définir la valeur des données.

Si les données de l'EEPROM sont supérieures à Data1, l'oscilloscope sera déclenché au front du bit ACK derrière l'octet de données. Il n'est pas nécessaire que l'octet de données suive l'EEPROM.

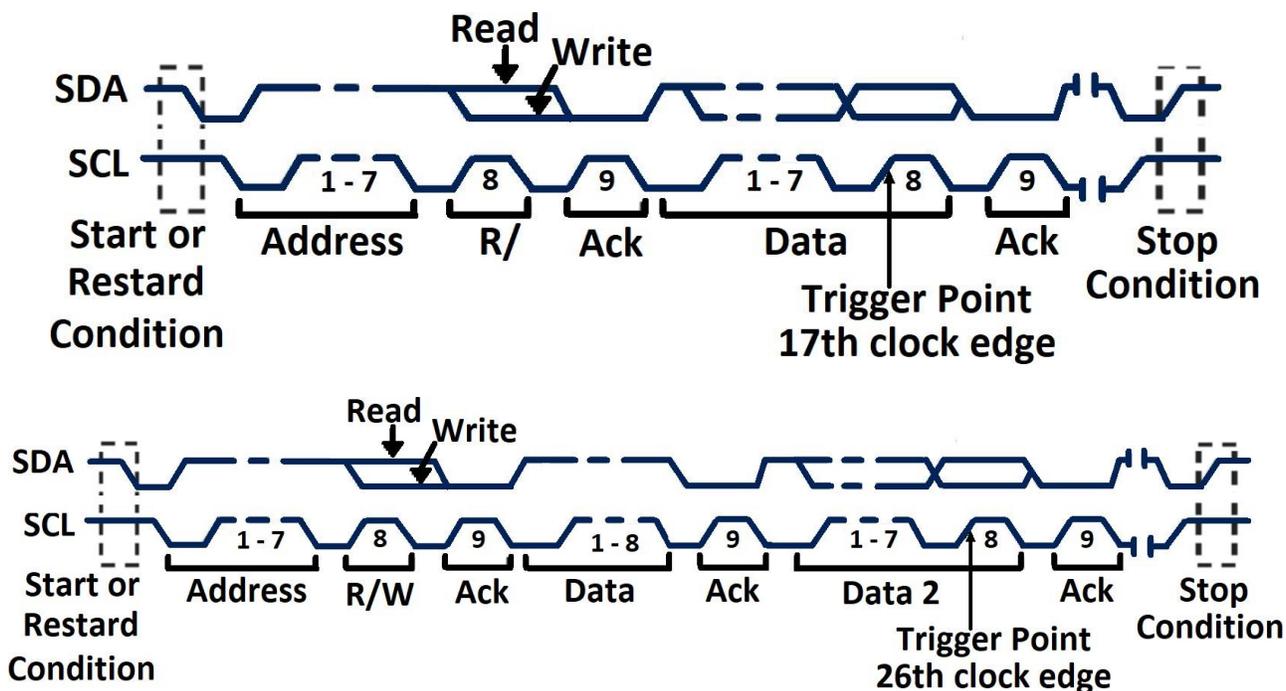


**Figure 7.2** Point de déclenchement

- **Adress and data:** L'oscilloscope se déclenche lorsque les conditions suivantes sont remplies :
  - La longueur de l'adresse doit être de 7 bits et la valeur de l'adresse doit être la même que la valeur définie.
  - La valeur de Data1 ou Data2 est réglée sur la même valeur que les données du signal.
  - Les valeurs de Data1 et Data2 sont toutes deux définies et le signal a deux valeurs de données consécutives, la première étant Data1 et la seconde Data2.

**Remarque**

Si la valeur des données est 0xFF, n'importe quelle valeur de données sera prise en compte.

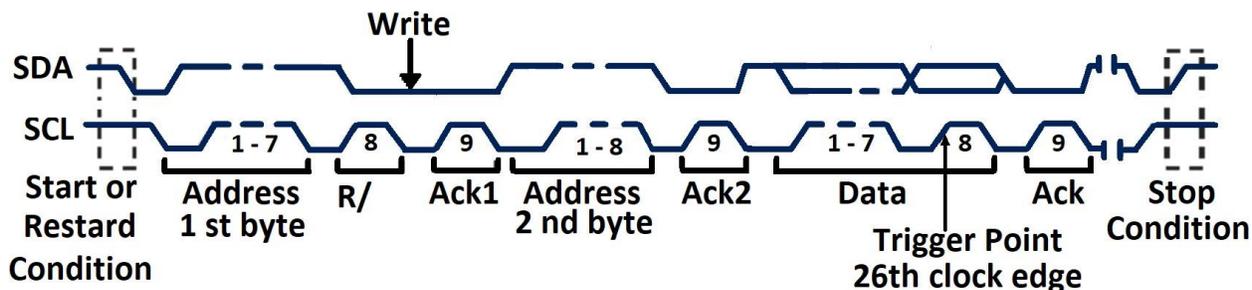


**Figure 7.3** 7 Adresse et donnée

- **10 address and data:** L'oscilloscope se déclenche lorsque les conditions suivantes sont remplies :
  - La longueur de l'adresse doit être de 10 bits et la valeur de l'adresse doit être la même que la valeur définie.
  - La valeur de Data1 ou Data2 est réglée sur la même valeur que les données du signal.
  - Les valeurs de Data1 et Data2 sont toutes deux définies et le signal a deux valeurs de données consécutives, la première étant Data1 et la seconde Data2.

**Remarque:**

Si la valeur des données est 0xFF, n'importe quelle valeur de données sera prise en compte.



**Figure 7.4** 10 Adresse et donnée

- **Data length :** Lorsque la longueur des données SDA est égale à la valeur de la longueur de l'octet et que la longueur de l'adresse est égale à la valeur définie, l'oscilloscope est déclenché. La longueur de l'octet est comprise entre 1 et 12 bits.

## Étape de l'opération

1. Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu **Trigger**.
2. Appuyer sur la touche **Type** et sélectionner Serie.
3. Appuyer sur **Protocole** et sélectionner I2C.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Trigger Setting**.
5. Appuyer sur la touche **Condition** et tournez le bouton universel pour sélectionner la condition de déclenchement :



**Figure 7.5** Options de condition

- Si **EEPROM** est sélectionné :
  - Appuyez sur **Limit Range** pour régler le qualificateur (**=, < ou >**).
  - Appuyer sur **Data1** et régler sa valeur en tournant le bouton universel/
    - Si 7 Addr & Data ou 10 Addr & Data est sélectionné
  - Appuyer sur **Addr** et tourner le bouton universel pour sélectionner l'adresse 7 bits ou 10 bits de l'appareil.
  - Appuyer sur **Data1** ou **Data2** et régler la valeur.
  - Appuyer sur **R/W bit** et sélectionner write-frame ou read-frame pour déclencher l'oscilloscope.

### Remarque:

Si l'adresse de l'appareil est de 7 bits, la valeur de l'adresse est comprise entre 0x00 et 0x7F. Si l'adresse du dispositif est de 10 bits, la valeur de l'adresse est comprise entre 0x00 et 0x3FF.

- Si **Longueur de données** est sélectionné :
  - Appuyer sur **Adresse** pour régler la longueur de l'adresse SDA sur 7 ou 10 bits.
  - Appuyer sur **Byte Length** et régler la longueur d'octet à l'aide du bouton universel. La plage de la longueur d'octet est comprise entre 1 et 12.

### 1.1.3 Décodage série I2C

Une fois la configuration du signal I2C et du déclencheur terminée, l'opération de décodage doit être configurée.

1. Toucher Décoder puis la touche logicielle Décoder.
2. Sélectionner l'une des options parmi Décode1 et Décode2.
3. Toucher Affichage et sélectionnez Activé pour afficher le résultat du décodage.
4. Toucher Page suivante pour afficher la page 2/2 du menu Décodage.
5. Toucher Format pour modifier le format d'encodage des caractères du résultat du décodage.
6. Effleurer Liste pour accéder au menu Liste.
7. Toucher Affichage et choisissez l'option de décodage sélectionnée à l'étape 2.
8. Toucher Lignes et réglez le nombre de lignes à l'aide du bouton universel.
9. Le nombre de lignes est compris entre 1 et 7.
10. Appuyer sur  pour retourner au menu précédent.
11. Toucher **Scroll** et tournez le bouton universel pour afficher toutes les images.

### Interprétation du décodage I2C

Les trames du résultat du décodage:

- La valeur de l'adresse est affichée au début d'une trame. L'adresse d'écriture est affichée en vert et l'adresse de lecture en jaune.
- Le bit W/R est représenté par (W) et (R), après la valeur de l'adresse.
- La valeur des données est affichée en blanc.
- "~A" après un bit de données ou d'adresse indique qu'il n'y a pas d'accusé de réception. Par exemple, DB~A.
- Un point rouge indique qu'il n'y a pas assez d'espace sur l'écran pour afficher le contenu complet d'une trame.

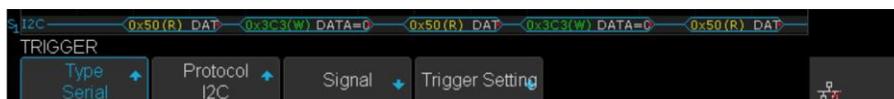


Figure 7.6 Décodage I2C Affichage du bus

Les listes de résultats de décodage:

- **Time:** déplacement horizontal entre l'image actuelle et la position de déclenchement.
- **Adresse:** L'adresse d'une trame.
- **R/W:** type de trame (écriture ou lecture).
- **Data:** Valeur des données.

I2C	Time	Address	R/W	Data(~A: no ack)
1	-969.834us	0x50	R	0xB0 C1~A
2	-553.698us	0x3C3	W	0xD2 E3
3	30.1660us	0x50	R	0xB0 C1~A

Figure 7.7 Affichage de la liste de décodage

## 1.2 Déclenchement SPI et décodage série

### 1.2.1 Configuration des signaux SPI

Le réglage du signal SPI (Serial Peripheral Interface) comprend deux étapes : Connecter les signaux CLK, MISO, MISO et CS à l'oscilloscope, en spécifiant les paramètres de chaque signal d'entrée.

1. Appuyer sur la touche **Decode** pour entrer dans le menu Decode.
2. Appuyer sur **Decode** et sélectionner l'emplacement désiré (Décodage1 ou Décodage2).
3. Appuyer sur la touche de fonction **Protocol**, puis utiliser le bouton universel pour sélectionner SPI.
4. Appuyer sur la touche **Signal** pour entrer dans le menu Signal.



**Figure 7.8** Menu signal

Régler CLK (signal d'horloge):

1. Appuyer sur la touche **CLK** pour accéder au menu CLK.
2. Appuyer sur la touche **CLK** pour sélectionner le canal connecté au signal d'horloge SPI.
3. Appuyer sur la touche **Threshold** pour régler le niveau de tension de seuil du signal d'horloge SPI à l'aide du bouton universel.
  - Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série.
4. Touchez **Edge Select** pour définir l'échantillonnage de l'oscilloscope sur le front montant ou le front descendant du signal d'horloge.
5. Appuyer sur la touche  pour retourner au menu précédent.



**Figure 7.9** Menu CLK

1. Régler MISO :

1. Appuyer sur la touche **MISO** pour accéder au menu **MISO**.
2. Appuyer sur la touche **MISO** pour sélectionner le canal connecté au signal **SPI MISO**.
3. Appuyer sur la touche logicielle Threshold, puis utiliser le bouton universel pour régler le niveau de tension de seuil du signal **SPI MISO**.
4. Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série.
5. Appuyer sur la touche  pour retourner au menu précédent.



**Figure 7.10** Menu Miso

2. Définir le MOSI :

1. Appuyer sur MOSI pour accéder au menu MOSI.
2. Appuyer sur MOSI pour sélectionner le canal connecté au signal MOSI SPI.
3. Appuyer sur la touche programmable Seuil, puis utiliser le bouton universel pour régler le niveau de tension de seuil du signal MOSI SPI.
  - Le niveau de tension de seuil est pour le décodage, et il sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le déclencheur type est défini en série.
4. Appuyer sur la touche  pour retourner au mnu précédent.



**Figure 7.11** Menu MOSI

3. Régler CS :

5. Appuyer sur **CS** pour accéder au menu **MOSI**.
  - Appuyer sur **CS Type** pour sélectionner le type de puce.
  - Modifier la valeur du **CD**.
  - Appuyer sur  pour retourner au menu précédent.

Menu de fonctions	Paramètres	Description
Type CS	~CS	Le niveau de basse tension du signal CS est disponible
	CS	Le niveau à haute tension du signal de CS est disponible
	Délai d'attente CLK	Si le temps entre deux bords du signal d'horloge est inférieur (ou égal) à la valeur de timeout, le signal entre les deux bords est traité comme une image. La plage de temps d'horloge est 100 ns - 5 ms.  Ce réglage convient au cas où le signal CS n'est pas connecté ou où le nombre de canaux de l'oscilloscope est insuffisant (comme les oscilloscopes à 2 canaux).

**Table 7.1** Paramètres de type CS

**Exemple**

Connecter les données, les signaux CLK et CS d'un bus SPI respectivement à C1, C2 et C3. Largeur des données = 8 bits, ordre des bits = MSB, polarité CS = CS, et 12 octets de données sont transmis dans une image.

Dans le menu de signal de déclenchement SPI, définissez la source et le seuil des signaux CLK, MISO et CS, puis copiez les paramètres de déclenchement pour le décodage. Régler la base de temps de sorte que le bord descendant du signal CS s'affiche à l'écran:

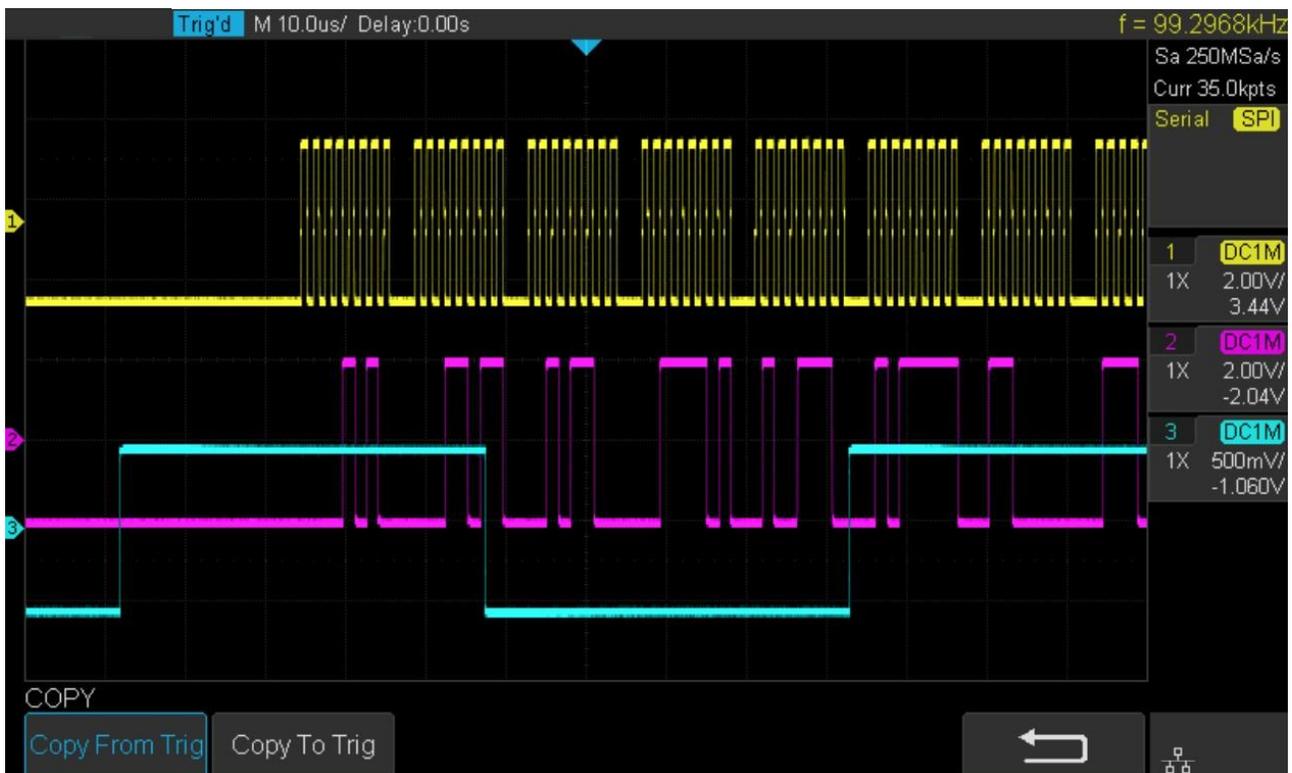


Figure 7.12 Exemple 1

Lorsque le type CS est réglé sur Clock Timeout, le temps d'inactivité de l'horloge est T3, la période d'horloge est T1, puis définissez le délai d'attente sur une valeur entre T1 et T3

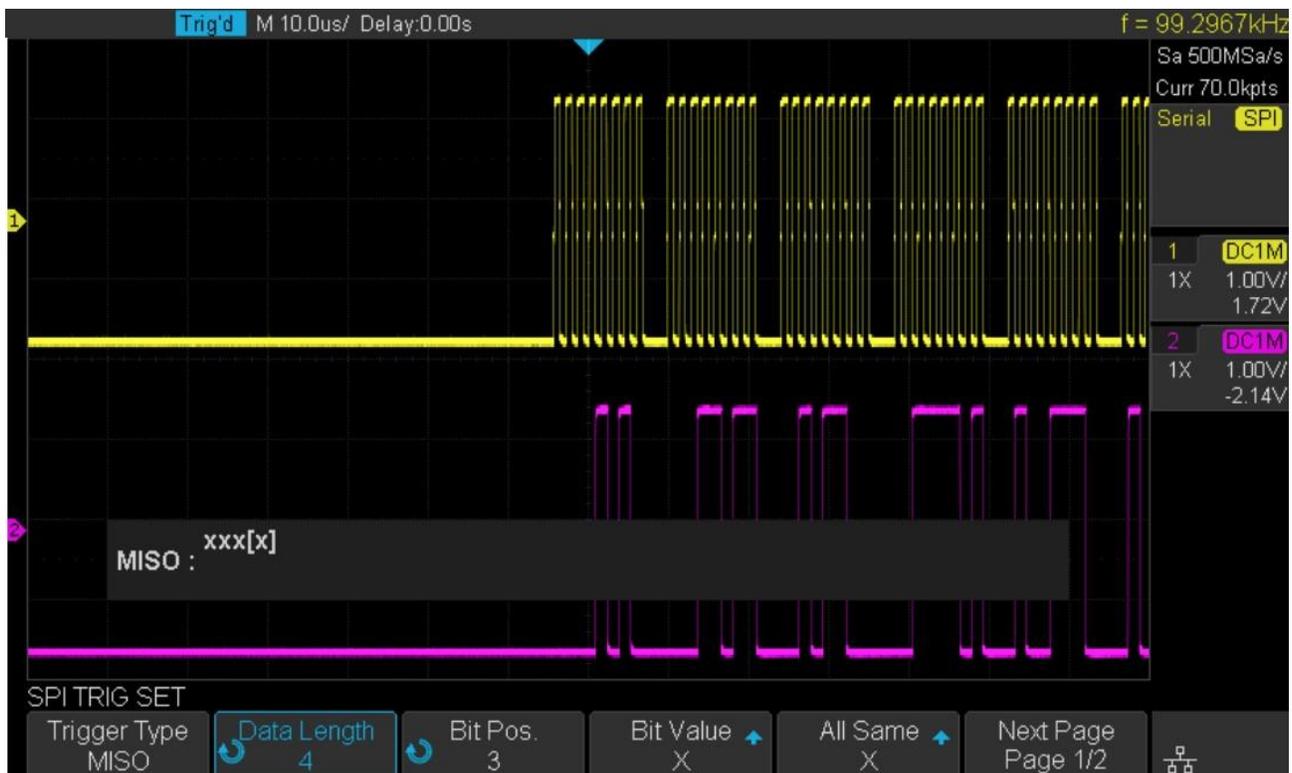


Figure 7.13 Exemple 2

Si la largeur des données est définie pour être supérieure à 8 bits (par exemple 16 bits), le temps d'inactivité de l'horloge entre les paquets de données 8 bits T2, puis réglez le temps d'expiration sur une valeur entre  $T1/2 + T2$  et  $T3$ .

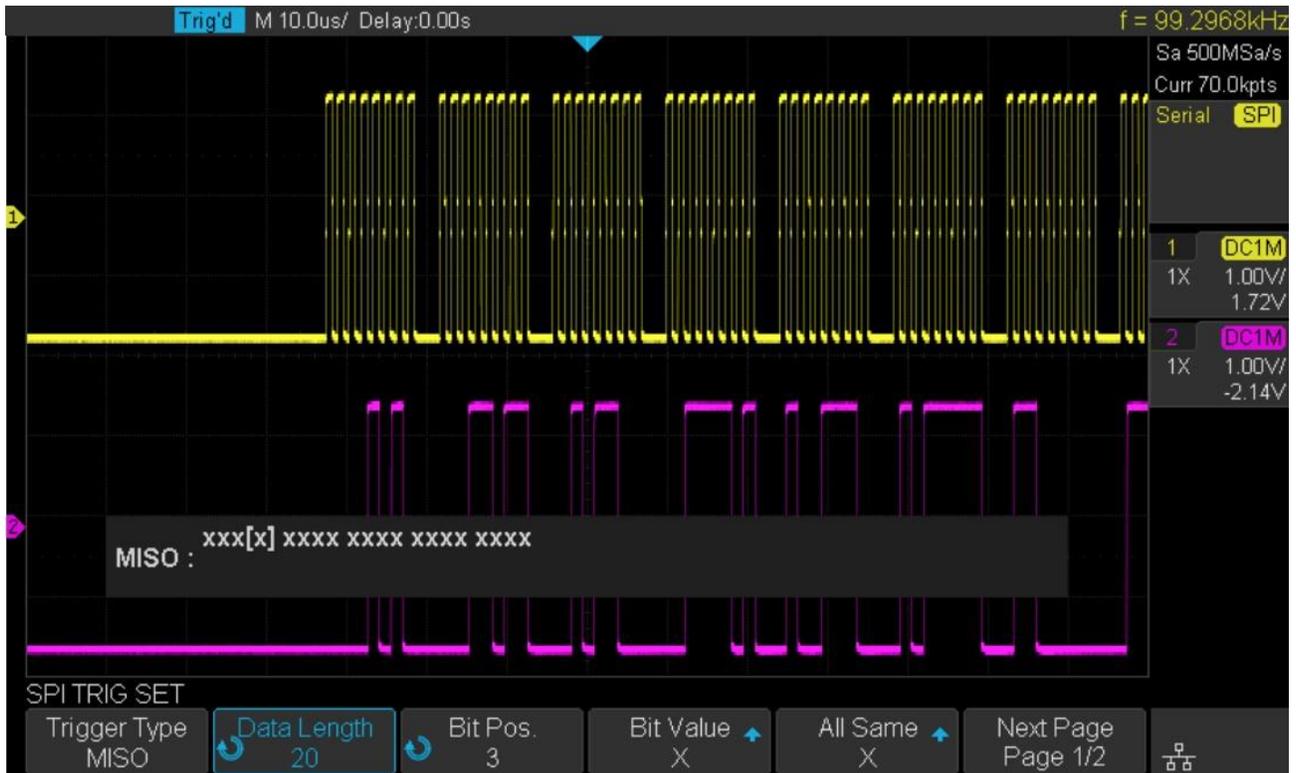


Figure 7.14 Exemple 3

## 1.2.2 Déclencheur SPI

Cette section fournit une brève introduction au fonctionnement du déclencheur **SPI**.

1. Appuyer sur le bouton **Setup** pour accéder au menu de fonction **TRIGGER**.
2. Appuyer sur **Type** et sélectionnez **Série**.
3. Toucher **Protocol** et sélectionnez **SPI**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Trigger Setting**.



**Figure 7.15** Menu de configuration du déclencheur SPI

5. Appuyer sur **Trigger Type** pour sélectionner la condition de déclenchement.

Menu de fonctions	Paramètres	Explication
Type de déclencheur	MISO	Maître entrée, Esclave sortie
	MOSI	Maître sortie, Esclave entrée

**Table 7.2** Type de déclencheur SPI

6. Toucher la touche programmable Longueur des données et tournez le bouton universel pour régler la longueur d'une donnée. La plage de longueur des données est de 4 à 96 bits.
7. Définir la valeur des données de déclenchement. Entrée principale, sortie esclave, entrée esclave.
  - Définir la valeur d'un bit :
    - Appuyer sur **Bit Roll** pour sélectionner un bit dans les données.
    - Appuyer sur **Bit Value** pour définir la valeur du bit sélectionné.
  - Définir la valeur de tous les bits :
- Toucher **All Same** pour définir la valeur de tous les bits.

Menu de fonctions	Paramètres	Explication
Valeur d'un bit	0	Niveau haute tension
	1	Niveau basse tension
	X	Ne vous souciez pas du niveau de tension

**Table 7.3** Valeur d'un bit SPI

6. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page**.
7. Appuyer sur **Bit Order** pour définir l'ordre des bits (MSB ou LSB).

### 1.2.3 Décodage série SPI

Une fois la configuration du signal SPI et du déclencheur terminée, les signaux SPI peuvent être décodés. Les étapes de fonctionnement sont les suivantes:

1. Touchez **Decode** → **Decode**. Sélectionnez l'une des options de **Decode1** et **Decode2**.
2. Touchez **Display** et sélectionnez **On** pour afficher le résultat du décodage.
3. Appuyer sur **List** pour entrer dans le menu de fonction **LIST**.
4. Touchez l'écran et choisissez les mêmes options que la première étape.
5. Touchez les lignes et réglez le nombre de lignes par **bouton universel**. La plage des lignes est de 1 à 7.
6. Touchez **Format** pour modifier le format de codage des caractères du résultat du décodeur.
7. Touchez **Scroll** et tournez le **bouton universel** pour afficher toutes les images.

#### Interpretation du décodage SPI

Les images de résultats du décodage:

- Les valeurs de données sont affichées dans des cadres et sont affichées en blanc. Supporte l'affichage de données 4 96 bits.
- *MISO* — le résultat du décodage de la ligne « Maître entrée, Esclave sortie ».
- *MOSI* — le résultat du décodage de la ligne « Maître sortie, Esclave entrée »
-  Indique qu'il n'y a pas assez d'espace sur l'écran pour afficher le contenu complet d'un cadre et que certains contenus sont masqués.



Figure 7.16 Affichage du bus de décodage SPI

Les listes de décodage résultat:

- *Time* — le déplacement horizontal entre le cadre actuel et la position de déclenchement.
- *MISO* — le résultat du décodage de la ligne « Maître entrée, Esclave sortie ».
- *MOSI* — le résultat du décodage de la ligne « Maître sortie, Esclave entrée ».

The screenshot shows a table of SPI decoding results. The table has columns for SPI, Time, MISO, and MOSI. The first two rows are visible. The first row shows a time of -10.2640us and MISO data 0x0A1B2C3D. The second row shows a time of 46.3780us and MISO data 0x4E5F6071. The MOSI column is empty for both rows. The table is part of a larger interface showing a trigger event 'Trig'd M 10.0us/ Delay:-32.6us' and a frequency 'f = 99.2968kHz'. Other settings like 'Sa 500MSa/s', 'Curr 70.0kpts', and 'Serial SPI' are also visible.

SPI	Time	MISO	MOSI
1	-10.2640us	0x0A1B2C3D	
2	46.3780us	0x4E5F6071	

Figure 7.17 Affichage de la liste de décodage SPI

## 1.3 Déclenchement UART et décodage en série

### 1.3.1 Configuration des signaux UART

1. Appuyer sur la touche Decode pour accéder au menu de fonction **DECODE**.
2. Appuyer sur **Decode** et sélectionnez l'emplacement désiré (Decode1 ou Decode2).
3. Toucher le **Protocol**, puis sélectionnez **UART** en tournant le bouton universel.
4. Toucher **SIGNAL** pour entrer dans le menu **SIGNAL** comme indiqué ci-dessous.
5. Définir RX :
  - Appuyer sur **RX** pour sélectionner le canal connecté au signal RX.
  - Appuyer sur la première touche de seuil pour régler le niveau de tension de seuil du signal RX à l'aide du bouton universel. Le niveau de tension de seuil est pour le décodage, et il sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque vous réglez le type de déclencheur sur série.
6. Régler TX :
  - Appuyer sur TX pour sélectionner le canal connecté au signal TX.
  - Appuyer sur la deuxième touche de seuil pour régler le niveau de tension de seuil du signal TX à l'aide du bouton universel. Le niveau de tension de seuil est pour le décodage, et il sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque vous réglez le type de déclencheur sur série.
7. Appuyer sur la touche  pour retourner au menu précédent.
8. Appuyer sur Configure pour accéder au menu BUS CONFIG.



**Figure 7.18** Menu de configuration du bus

9. Appuyer sur **Baud** pour régler la vitesse en bauds.
  - Le débit en bauds peut être défini comme valeur prédéfinie.
  - Si la vitesse en bauds souhaitée n'est pas indiquée, appuyer sur la touche **Baud** et sélectionner l'option personnalisée, appuyer sur la touche **Custom** et tourner le **bouton universel** pour régler le débit souhaité.
10. Appuyer sur **Data Length** et réglez les bits d'octets (5-8) à l'aide du bouton universel.
11. Appuyer sur **Parity Check** pour définir le type de contrôle de parité (**Pair, Impair, Marque, Espace ou Aucun**).
12. Appuyer sur **Stop Bit** pour régler la longueur de la butée (1, 1,5 ou 2 bits).
13. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page**.
14. Appuyer sur **Bit Order** pour sélectionner l'ordre des bits (**LSB** ou **MSB**).
15. Appuyer sur **Idle Level** pour régler le niveau de ralenti (**LOW** ou **HIGH**).

### 1.3.2 Déclencheur UART

Cette section comprend une introduction et une description du fonctionnement du déclencheur UART.

1. Appuyer sur la touche **Setup** pour accéder au menu de fonction **TRIGGER**.
2. Appuyer sur **Type** et sélectionnez **Série**.
3. Toucher **Protocol** et sélectionnez **UART**.
4. Appuyer sur **Trigger Setting** pour entrer dans le menu **UART TRIG SET**.



**Figure 7.19** Menu déclencheur UART

1. Toucher **Type** de source pour sélectionner la source du déclencheur (RX ou TX).
2. Toucher **Condition** et configurez la condition de déclenchement souhaitée :
  - Start — l'oscilloscope sera déclenché à la position du bit de démarrage.
  - Stop — l'oscilloscope sera déclenché à la position des bits d'arrêt.
  - Data — l'oscilloscope se déclenche lorsqu'un octet égal (supérieur ou inférieur) aux données spécifiées est trouvé.
    - Toucher Comparer le type et choisissez un qualificatif d'égalité (>, < ou =).
    - Toucher Valeur pour définir la valeur des données. La valeur des données est comprise entre 0x00 et 0xff.
  - ERROR — si le contrôle de parité a été activé et que le bit de contrôle de parité est erroné, l'oscilloscope se déclenche.

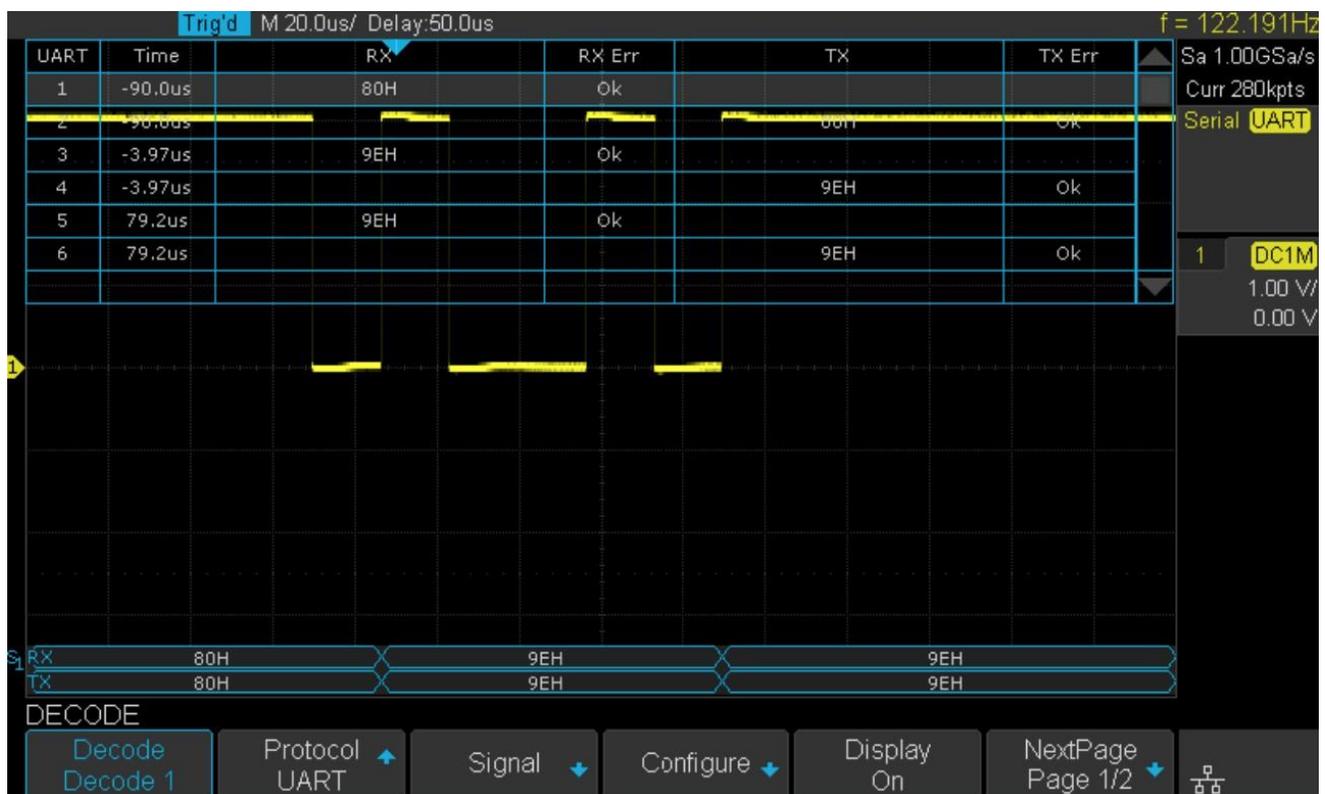


**Figure 7.20** Déclencheur UART

### 1.3.3 Décodage série UART

Une fois la configuration du signal UART et du déclencheur terminée, les signaux UART peuvent être décodés. Les étapes de fonctionnement sont les suivantes:

1. Appuyer sur **Decode** → **Decode**. Sélectionnez l'une des options dans **Decode1** et **Decode2**.
2. Appuyer sur **Display** et sélectionnez On pour afficher le résultat du décodage.
3. Appuyer sur **List** pour entrer dans le menu de fonction **LIST**.
4. Appuyer sur la touche **Display** et choisissez les mêmes options que la première étape.
5. Toucher les lignes et réglez le nombre de lignes par **bouton universel**. La plage des lignes est de 1 à 7.
6. Toucher la touche de fonction **Format** pour modifier le format de codage des caractères du résultat du décodage.
7. Tourner le **bouton universel** pour afficher toutes les images.



**Figure 7.21** Décodage UART

## Interprétation décodage UART

### The images du résultat de décodage:

- RX — le résultat du décodage des données reçues.
- TX — le résultat du décodage des données transmises.
-  Indique qu'il n'y a pas assez d'espace sur l'écran pour afficher le contenu complet d'un cadre et que certains contenus sont masqués.



**Figure 7.22** Affichage du bus de décodage UART

### Les listes de décodage résultat:

- Time — le déplacement horizontal entre le cadre actuel et la position de déclenchement.
- RX — le canal de réception.
- TX — le canal de transmission.
- RX Err — Erreur de parité ou erreur inconnue dans les données reçues
- TX Err — Erreur de parité ou erreur inconnue dans les données transmises.

UART	Time	RX	RX Err	TX	TX Err
1	-90.0us	80H	Ok		
2	-90.0us			00H	Ok
3	-3.97us	9EH	Ok		
4	-3.97us			9EH	Ok
5	79.2us	9EH	Ok		
6	79.2us			9EH	Ok

**Figure 7.23** Affichage de la liste de décodage UART

## 1.4 Déclenchement du CAN et décodage en série

Placé dans l'ordre de configuration pour les **signaux CAN, déclenchement CAN, décodeur série CAN** pour déclencher et décoder les signaux.

### 1.4.1 Configuration des signaux CAN

1. Appuyer sur la touche **Decode** pour accéder au menu de fonction **DECODE**.
2. Appuyer sur **Decode** et sélectionnez l'emplacement désiré (Decode1 ou Decode2).
3. Toucher le **Protocol**, puis sélectionnez **CAN** en tournant le bouton universel.
4. Toucher **Signal** pour entrer dans le menu **SIGNAL** comme indiqué sur la figure 7.24.



**Figure 7.24** CAN Signal Menu

- Toucher la source pour sélectionner le canal connecté au signal CAN.
  - Appuyer sur la touche Seuil pour régler le niveau de tension de seuil du signal CAN à l'aide du bouton universel. Le niveau de tension de seuil est pour le décodage, et il sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque vous réglez le type de déclencheur sur série.
5. Appuyer sur **Configure** pour accéder au menu **BUS CONFIG**.
  6. Appuyer sur **Baud** pour régler la vitesse en tournant le bouton universel.
    - Le débit en bauds peut être défini comme valeur prédéfinie (de 5kb/s à 1Mb/s) ou valeur personnalisée (de 5kb/s à 1Mb/s).
    - Si le débit souhaité n'est pas indiqué, Appuyer sur Baud et sélectionnez l'option personnalisée, Appuyer sur Custom et tournez le bouton
  7. Bouton universel pour régler le débit souhaité.

### 1.4.2 Déclencheur CAN

Cette section fournit une brève introduction et une description du fonctionnement du déclencheur CAN.

#### Conditions du déclencheur

- **Start** — l'oscilloscope sera déclenché au début d'une image.
- **Remote** — l'oscilloscope sera déclenché par une image distante avec un ID spécifié.
- **ID** — l'oscilloscope sera déclenché par une image distante ou de données ayant un ID spécifié.
- **ID+DATA** — l'oscilloscope sera déclenché par une trame de données dont l'ID et les données sont spécifiés.
- **Error** — l'oscilloscope sera déclenché par un cadre d'erreur.

## Étapes de l'opération

1. Appuyer sur **Setup** pour accéder au menu de fonction **TRIGGER**.
2. Appuyer sur **Type** et sélectionnez **Serial**.
3. Toucher **Protocol** et sélectionnez **CAN**.
4. Appuyer sur **Trigger Setting** pour entrer dans le menu **CAN TRIG SET**.
5. Toucher **Condition** et sélectionnez la condition de déclenchement en tournant le **bouton universel** :
  - Si vous sélectionnez la condition **REMOTE** et **ID** :
    - Toucher **ID Bits** pour définir la longueur de l'ID (11 bits ou 29 bits).
    - Appuyer sur **Curr ID Byte** et tournez le **bouton universel** pour sélectionner l'octet à définir.
    - Toucher **ID** et définissez la valeur de l'ID en tournant le **bouton universel**. (Conseils : Pour que ce soit pratique pour l'opérateur de définir les paramètres, l'ID b est divisé en plusieurs octets. Par exemple, si la longueur de l'ID est de 11 bits, il sera divisé en deux octets, un octet comprend 8 bits. Si « 1er octet » est sélectionné, seuls les 8 bits les moins significatifs peuvent être modifiés.)
  - Si vous sélectionnez la condition **ID+DATA** :
    - Toucher **ID bits** pour sélectionner la longueur de l'ID (11 ou 29 bits).
    - Appuyer sur **Curr ID Byte** et tournez le **bouton universel** pour sélectionner l'octet à modifier.
    - Toucher **ID** et définissez la valeur de l'ID en tournant le **bouton universel**.
    - Toucher **Data** et définissez la valeur du premier octet en tournant le **bouton universel**.



**Figure 7.25** Déclencheur CAN

### 7.4.1 Décodage série CAN

Après avoir terminé la configuration du signal et du déclencheur, les signaux CAN peuvent être décodés.

1. Appuyer sur **Decode** → **Decode**. Sélectionnez l'une des options dans Decode1 et Decode2.
2. Toucher **Display** et sélectionnez **On** pour afficher le résultat du décodage.
3. Appuyer sur **List** pour entrer dans le menu de fonction **LIST**.
4. Toucher l'écran et choisissez les mêmes options que la première étape.
5. Toucher les **lignes** et réglez le nombre de lignes par **bouton universel**. La plage des lignes est de 1 à 7.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Format** pour modifier le format de codage des caractères du résultat du décodeur.
7. Toucher **Scroll** et tournez le bouton universel pour afficher toutes les images.

### Interprétation du décodage CAN

Le cadre du résultat du décodage:

- Le champ Arbitrage est affiché dans le cadre
- Le champ de contrôle est affiché dans le cadre
- Le champ de données s'affiche dans le cadre
- Le champ CRC est affiché dans le cadre
-  Affiché sur l'écran indique que le contenu complet d'un cadre et un certain contenu est masqué.



**Figure 7.26** Affichage du bus de décodage CAN

La liste des résultats de décodage:

- Time — le déplacement horizontal entre le cadre actuel et la position de déclenchement.
- Type — le type de trames, « D » représente la trame de données, « R » représente la trame distante.
- ID — l'oscilloscope peut détecter automatiquement la longueur de la trame (11 bits ou 27 bits).
- Length — la longueur du champ de données.
- Data — la valeur du champ de données.
- CRC — la valeur du champ CRC (Cyclic Redundancy Check).
- ACK — Bit de reconnaissance.



CAN	Time	Type	ID	Length	Data	CRC	ACK
1	-18.9655ms	D	0x56C	2	0xA5 C4	0x16B8	yes
2	-18.2711ms						no
3	-4.55200us	D	0x56C	2	0xA5 C4	0x16B8	yes

**Figure 7.27** Affichage de la liste de décodage CAN

## 7.5 Déclenchement LIN et décodage en série

### 7.5.1 Configuration des signaux LIN

Il y a deux étapes de réglage du signal LIN, connectant le signal à l'oscilloscope, en spécifiant les paramètres de chaque signal d'entrée.

1. Appuyer sur le bouton **Decode** pour accéder au menu de fonction **DECODE**.
2. Appuyer sur **Decode** et sélectionnez l'emplacement désiré (Decode1 ou Decode2).
3. Toucher le **Protocol**, puis sélectionner **LIN** en tournant le bouton universel.
4. Toucher **Signal** pour entrer dans le menu **SIGNAL** comme indiqué sur la figure 7.22.



**Figure 7.28** Menu Signal CAN

5. Appuyer sur **Source** pour sélectionner le canal connecté au signal LIN.
6. Appuyer sur **Threshold** et régler le niveau de tension de seuil du signal LIN à l'aide du **bouton universel**. Le niveau de tension de seuil est pour le décodage, et il sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque vous réglez le type de déclencheur sur série.
7. Appuyer sur **Return** pour revenir au menu précédent.
8. Appuyer sur **Configure** pour accéder au menu **BUS CONFIG**.
9. Appuyer sur **Baud** pour régler la vitesse en bauds.
  - Le débit en baud peut être défini comme valeur prédéfinie.
  - Si le débit souhaité n'est pas indiqué, sélectionner l'option personnalisée, appuyer sur la touche **Custom** et tourner le **bouton universel** pour régler le débit souhaité.

## 7.5.2 Déclencheur LIN

Cette section fournit une brève introduction et une description du fonctionnement du déclencheur LIN.

### Conditions déclencheur

- **Break** — l'oscilloscope sera déclenché à la position du délimiteur de rupture du champ de rupture.
- **ID** (ID de la trame) — l'oscilloscope sera déclenché à la position du bit d'arrêt du champ d'identification, si la valeur de l'ID d'une image est égale à la valeur spécifiée. (Remarque : Si la valeur des données est 0xXX, toute valeur de données sera mise en correspondance)
- **ID + Data** (ID de la base de sondage et données) — l'oscilloscope se déclenche lorsqu'une image avec un ID et des données égales aux valeurs sélectionnées est détectée. Utilisez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur pour l'ID, Data1 et Data2.
  - a. La valeur de l'ID est la même que la valeur définie.
  - b. Si vous avez défini la valeur de Data1 ou de Data2 et que le signal a une donnée est la même que cette valeur. Si vous avez défini la valeur de Data1 et Data2, le signal doit avoir deux données consécutives, la valeur de la première donnée est Data1, la deuxième valeur de données est Data2.

#### Remarque:

Si la valeur des données est 0xXX, toute valeur de données sera mise en correspondance

- **Data Error** — l'oscilloscope sera déclenché lorsque des erreurs (telles qu'une erreur de vérification d'identité, une erreur de somme de contrôle, une erreur de champ d'octets de synchronisation) sont détectées.

### Étapes de l'opération

- Appuyer sur la touche Setup pour accéder au menu de fonction TRIGGER.
- Appuyer sur Type et sélectionnez Série.
- Touchez Protocole et sélectionnez I2C.
- Appuyer sur Trigger Setting pour accéder au menu LIN TRIG SET.
- Appuyer sur Condition et sélectionner la condition de déclenchement par le bouton universel :
- Si vous sélectionnez la condition d'identification :
  - Touchez ID et définissez sa valeur en tournant le bouton universel.
- Si vous sélectionnez la condition ID+DATA :
  - Touchez ID et définissez sa valeur en tournant le bouton universel.
  - Touchez DATA1 et réglez sa valeur en tournant le bouton universel.
  - Touchez DATA2 et réglez sa valeur en tournant le bouton universel.

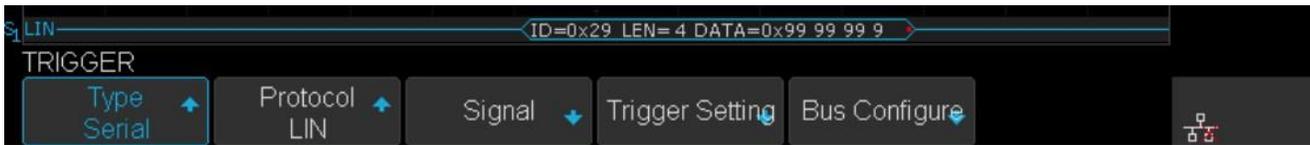


Figure 7.29 Déclencheur LIN

### 7.5.1 Interprétation LIN Décodage

Le cadre du résultat du décodage:

- Le champ Protected Identifier s'affiche dans le cadre
- La longueur des données s'affiche dans le cadre
- Le champ de données s'affiche dans le cadre.
- Le champ Checksum s'affiche dans le cadre.
-  Indique qu'il n'y a pas assez d'espace sur l'écran pour afficher le contenu complet d'un cadre et que certains contenus sont masqués.



**Figure 7.30** Affichage du bus de décodage LIN

**La liste des résultats du décodage :**

- *Time* — le déplacement horizontal entre l'image actuelle et la position de déclenchement.
- *ID* — la valeur du champ d'identification protégé de la trame.
- *Data Length* — la longueur du champ de données.
- *ID Parity* — les deux bits de contrôle du champ d'identification protégé.
- *Data* — la valeur du champ de données.
- *Checksum* — la valeur du champ "somme de contrôle".

LIN	Time	ID	Data Length	ID Parity	Data	Checksum
1	-1.79606ms	0x29	4	0x03	0x99 99 99 99	0xAF

**Figure 7.31** Affichage de la liste de décodage LIN

# 8. Forme d'ondes de référence

L'oscilloscope peut enregistrer des formes d'onde analogiques ou mathématiques aux emplacements des formes d'onde de référence dans l'oscilloscope. Ensuite, une forme d'onde de référence peut être affichée et comparée à d'autres formes d'onde. Toutes les formes d'onde de référence peuvent être affichées à la fois.

## 8.1 Enregistrer la forme d'onde REF dans la mémoire interne

Procéder comme suit pour enregistrer la forme d'onde REF dans la mémoire interne:

1. Appuyer sur le bouton **REF** à l'avant pour accéder au menu de fonction REF WAVE. Notez que lorsque le format horizontal temporel est en mode X-Y, la fonction REF ne peut pas être activée.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner la source du canal de référence. La source comprend le canal analogique et les formes d'onde mathématiques.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Location**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner la position permettant d'enregistrer la forme d'onde REF. La source comprend le canal analogique et les formes d'onde mathématiques.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Save** pour enregistrer le canal ou la forme d'onde mathématique à l'emplacement désigné. Les informations d'échelle verticale et le décalage vertical de la forme d'onde seront enregistrés en même temps. Le message « **Store Data Success** » s'affiche lorsque la forme d'onde a été enregistrée avec succès.

### Remarque:

Les formes d'onde REF sont non volatiles. La forme d'onde REF peut toujours être enregistrée après redémarrage ou opération par défaut.

## 8.2 Afficher la forme d'onde REF

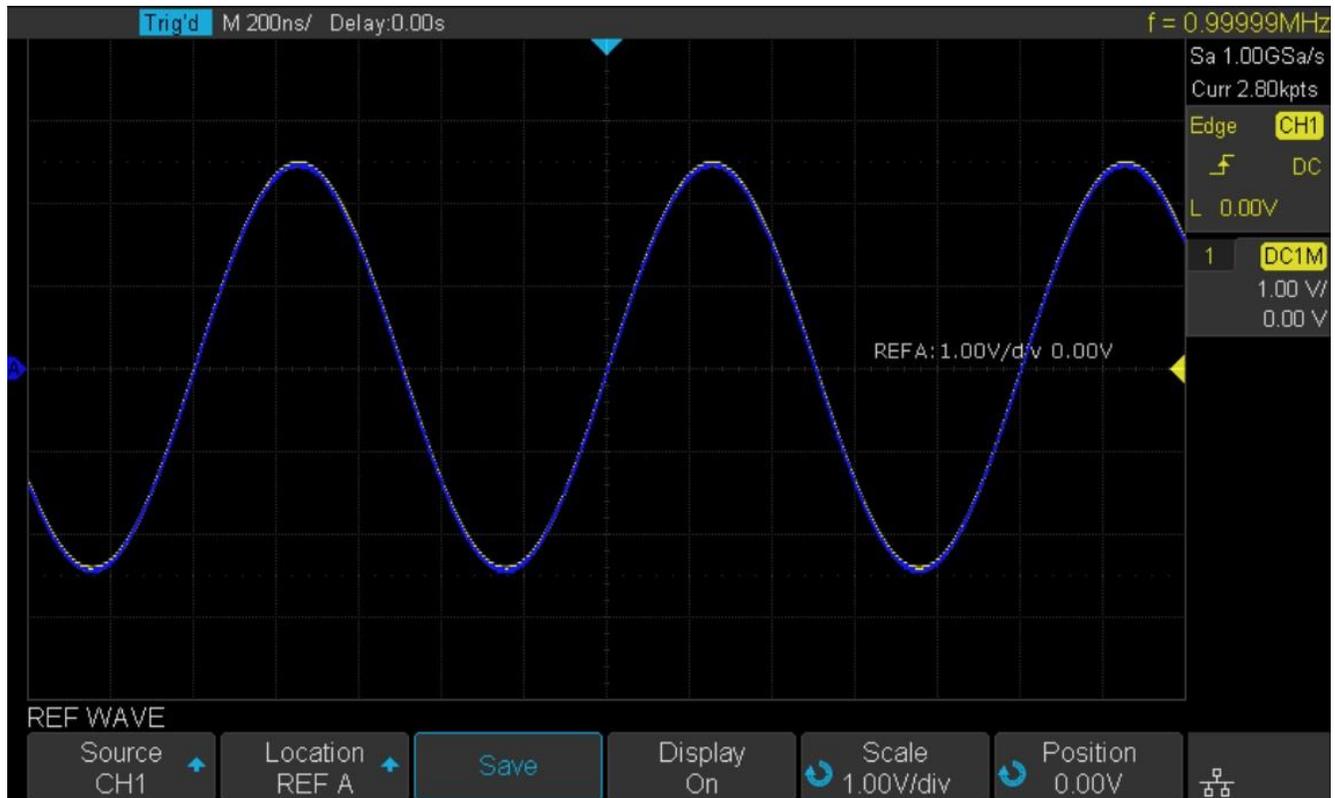
Pour les étapes suivantes pour afficher la forme d'onde REF:

1. Appuyer sur le bouton **REF** à l'avant pour accéder au menu de fonction REF WAVE.
2. Appuyer sur la touche de fonction Location, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner la forme d'onde REF à afficher.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Display** pour sélectionner **On** afin d'afficher la courbe REF à l'écran. Seul l'emplacement enregistré peut être affiché. L'oscilloscope peut afficher les quatre formes d'onde de référence à la fois.

### 8.3 Ajuster la forme d'onde de référence

1. Se reporter à la section **Forme d'onde REF d'affichage** ci-dessus pour afficher la forme d'onde de référence souhaitée.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Scale** et position et tourner le **bouton universel** pour régler l'échelle verticale et la position de la forme d'onde de référence. L'échelle verticale et les informations de position s'affichent au milieu de l'écran. Les valeurs initiales affichées au milieu de l'écran correspondent à la configuration lors de l'enregistrement de la courbe de référence.

Les valeurs initiales affichées au milieu de l'écran correspondent à la configuration de la forme d'onde de référence enregistrée.



**Figure 8.1** Référence de formes d'ondes

### 8.4 Effacer la forme d'onde de référence

L'oscilloscope ne dispose pas de l'option « Clear » dans le menu de fonction REF WAVE.

Pour effacer la forme d'onde de référence désignée, vous pouvez enregistrer une nouvelle forme d'onde de référence au même emplacement pour la couvrir. Ou suivez la procédure **Save/ Recall -> Recall ->** et sélectionnez **Security Erase** pour effacer la forme d'onde stockée.

# 9. Math

L'oscilloscope prend en charge de nombreuses opérations mathématiques entre les canaux analogiques, y compris l'addition (+), la soustraction (-), la multiplication (\*), la division (/), la FFT, le différentiel (d/dt), l'intégrale ( $\int dt$ ), racine carrée ( $\sqrt{\quad}$ ). La forme d'onde mathématique obtenue est affichée en blanc et étiquetée « M ». Vous pouvez utiliser des curseurs pour la mesurer.

## Remarque:

Si le canal analogique ou la fonction mathématique est coupé (les formes d'onde ne s'affichent pas complètement à l'écran), le calcul résultant sera également coupé.

### 9.1 Unités pour les formes d'onde mathématiques

Utiliser le menu de fonction de canal pour régler l'unité de chaque canal sur « V » ou « A ». L'opération mathématique de l'oscilloscope comprend les unités suivantes:

Math	Unité d'opération
Addition (+) ou soustraction (-)	V, A
multiplication (*)	$V^2, A^2$ or W
division (/)	None, $V * A^{-1}$ or $V^{-1} * A$
FFT	dBVrms, Vrms, dBm, dBArms, Arms
Differential (d/dt)	$V * S^{-1}$ or $A * S^{-1}$
intégral (dt)	VS or AS (V * second ou A * second)
Racine carrée ( $\sqrt{\quad}$ )	$V^{1/2}$ or $A^{1/2}$

**Table 9.1** Unités des operations mathématiques

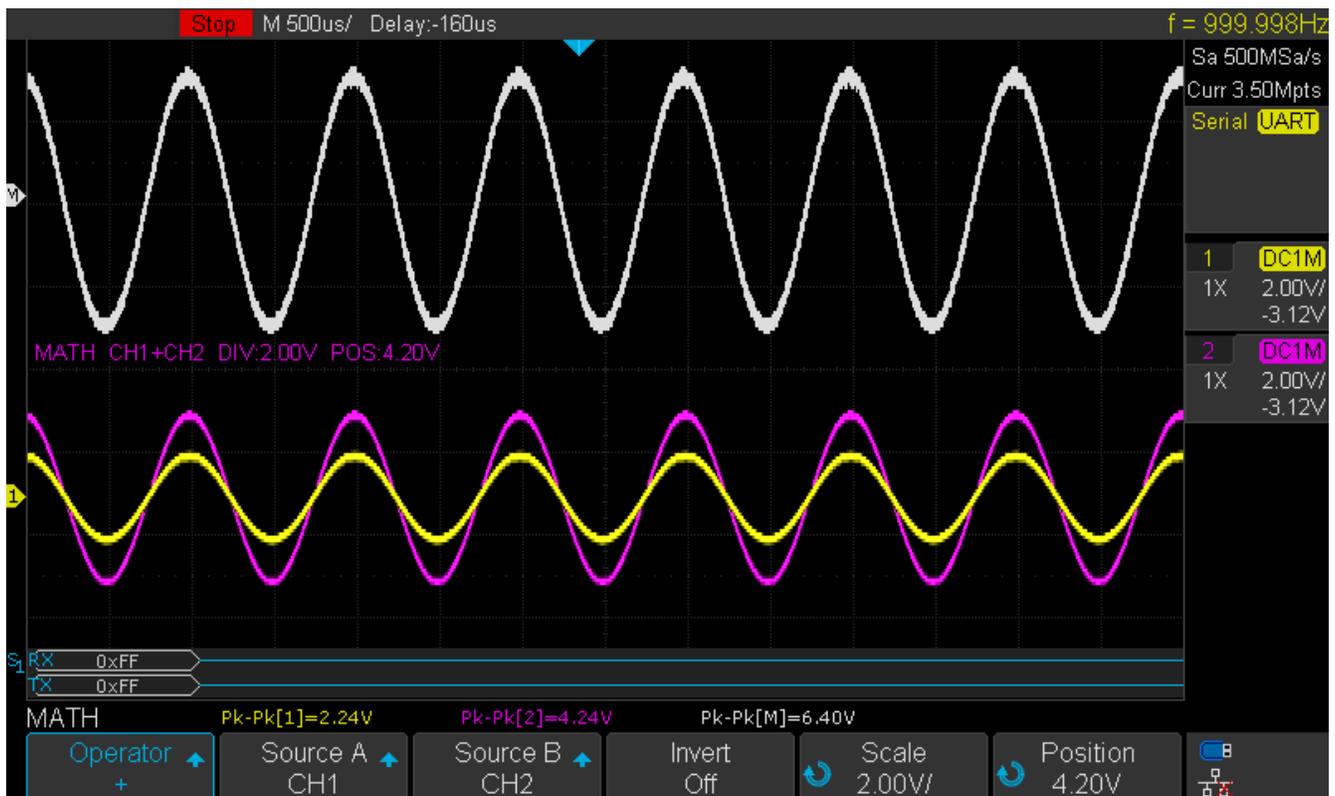
## 9.2 Opérations mathématiques

L'oscilloscope prend en charge l'opération de comptage mathématique (addition, soustraction, multiplication, division), l'opération FFT (transformation de Fourier) et l'opération de fonction mathématique (différentielle, intégrale, racine carrée).

### 9.2.1 Addition ou soustraction

Les opérateurs mathématiques effectuent des opérations arithmétiques pour ajouter ou soustraire des opérations sur deux canaux d'entrée analogiques. Lorsque vous sélectionnez l'addition ou la soustraction, les valeurs **Source A** et **Source B** sont ajoutées ou soustraites point par point, et le résultat s'affiche.

1. Appuyer sur la touche **Math** du panneau avant pour accéder au menu de fonction **MATH**.
2. Appuyer respectivement sur la touche fonction **Source A** et **Source B**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner la source pour effectuer le calcul. L'addition ou la soustraction peut être appliquée entre les canaux analogiques.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Operation**, puis tourner l'universel pour sélectionner + ou - pour effectuer l'opération d'addition ou de soustraction. La forme d'onde mathématique obtenue est affichée en blanc et étiquetée « M ».



**Figure 9.1** CH 1 + CH 2

4. Pour inverser la forme d'onde mathématique, Appuyer sur le bouton **Invert** et réglez l'option sur **On** pour inverser l'affichage de la forme d'onde mathématique.

## 9.2.2 Multiplication et division

Les opérateurs mathématiques effectuent des opérations arithmétiques pour ajouter ou soustraire des opérations sur deux canaux d'entrée analogiques. Lorsque vous sélectionnez la multiplication ou la division, les valeurs **Source A** et **Source B** sont ajoutées ou soustraites point par point, et le résultat est affiché.

1. Appuyer sur la touche **Math** du panneau avant pour accéder au menu de fonction MATH.
2. Appuyer respectivement sur la touche programmable **Source A** et **Source B**, puis tourner le bouton **universel** pour sélectionner la source pour effectuer le calcul. L'addition ou la soustraction peut être appliquée entre les canaux analogiques.
3. Appuyer sur la touche programmable **Operation**, puis tourner l'universel pour sélectionner \* ou / pour effectuer l'opération d'addition ou de soustraction. La forme d'onde mathématique obtenue est affichée en blanc et étiquetée « M ».

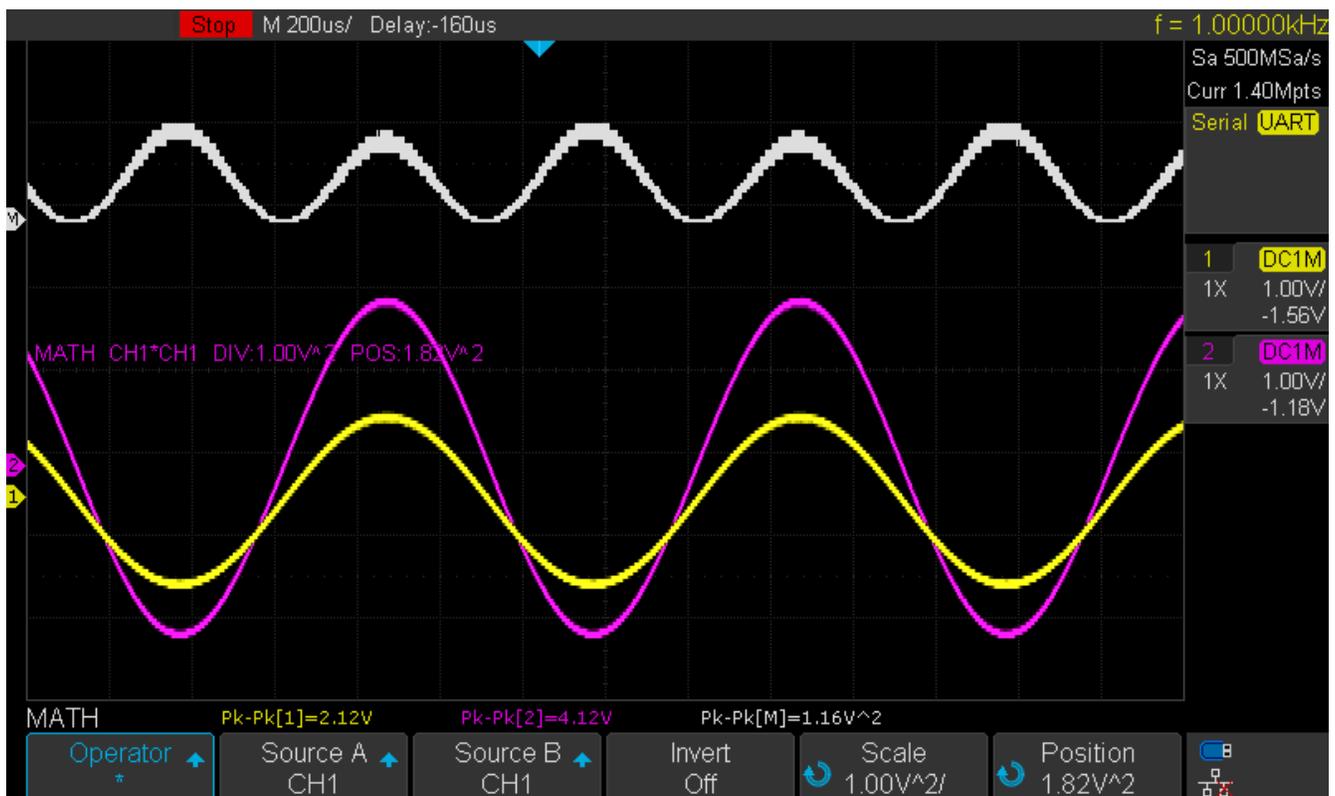


Figure 9.2 CH 1 \* CH 2

4. Pour inverser la forme d'onde mathématique, Appuyer sur le bouton **Invert** et réglez l'option sur **On** pour inverser l'affichage de la forme d'onde mathématique.

### 9.2.3 Opération FFT

FFT est utilisé pour calculer la transformation rapide de Fourier en utilisant des canaux d'entrée analogiques. FFT prend l'enregistrement de temps numérisé de la source spécifiée et le transforme en domaine de fréquence. Lorsque la fonction FFT est sélectionnée, le spectre FFT est tracé sur l'écran de l'oscilloscope sous forme de magnitude en dBV par rapport à la fréquence. L'affichage de l'axe horizontal change de temps en fréquence (Hertz) et l'affichage vertical change de V à dB.

**L'opération de FFT peut faciliter les travaux suivants:**

- Mesurer les composants harmoniques et la distorsion dans le dispositif testé
- Mesurer les caractéristiques du bruit dans l'alimentation CC
- Analyser les vibratons

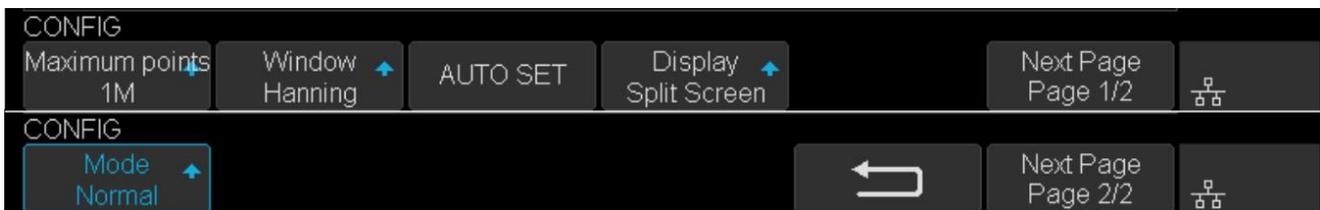
#### Pour afficher une forme d'onde FFT

1. Appuyer sur la touche **Math** du panneau avant pour ouvrir le menu de fonction MATH.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Operator**, puis tourner le bouton universel pour sélectionner **FFT**. La forme d'onde mathématique obtenue est affichée en blanc et étiquetée « M ».



**Figure 9.3** Menu FFT

3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner la source pour effectuer le fonctionnement FFT.
4. Appuyer sur la touche programmable **Config** pour accéder au menu CONFIG.



**Figure 9.4** FFT Config Menu

- Appuyer sur la touche de fonction **Maximum points**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner les points maximum.
- Appuyer sur la touche de fonction **Window**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner une fenêtre appropriée. Les fuites spectrales peuvent être considérablement réduites lorsqu'une fonction de fenêtre est utilisée. L'oscilloscope fournit cinq fenêtres (Rectangle, Blackman, Hanning, Hamming et Flattop) qui ont des caractéristiques différentes et sont applicables pour mesurer différentes formes d'onde. Sélectionnez la fonction de fenêtre en fonction des différentes formes d'onde et de leurs caractéristiques. Se reporter au tableau 9.2 pour définir une option appropriée en fonction du signal d'entrée.

Fenêtres	Applications et caractéristiques
Rectangle	Ceux-ci sont normalement utilisés lorsque le signal est transitoire (complètement contenu dans la fenêtre de domaine temporel) ou connu pour avoir une composante de fréquence fondamentale qui est un multiple entier de la fréquence fondamentale de la fenêtre. Les signaux autres que ces types montrent des quantités variables de fuite spectrale et de perte de pédoncles, qui peuvent être corrigées en sélectionnant un autre type de fenêtre.
Hanning	Ceux-ci réduisent les fuites et améliorent la précision d'amplitude. Cependant, la résolution de fréquence est également réduite.
Hamming	Ceux-ci réduisent les fuites et améliorent la précision d'amplitude. Cependant, la résolution de fréquence est également réduite.
Flat Top	Cette fenêtre offre une excellente précision d'amplitude avec une réduction modérée des fuites, mais avec une résolution de fréquence réduite.
Blackman	Il réduit les fuites au minimum, mais avec une résolution de fréquence réduite.

Table 9.2 Fenêtre FFT

- Appuyer sur la touche de fonction **Auto** set pour définir automatiquement les paramètres appropriés pour la mesure FFT.
- Appuyer sur la touche de fonction **Display** pour sélectionner le mode **Split**, **Full Screen** ou **Exclusive**.

**Split:** La forme d'onde du domaine temporel et la forme d'onde du domaine de fréquence sont affichées séparément. La forme d'onde du domaine temporel se trouve sur la moitié supérieure de l'écran, tandis que la forme d'onde du domaine de fréquence se trouve dans la moitié inférieure de l'écran. En mode Split, si Zoom est activé, la forme d'onde de zoom et la forme d'onde du domaine de fréquence sont affichées sur la moitié inférieure de l'écran ensemble.

**Plein écran:** La forme d'onde de domaine temporel et la forme d'onde de domaine de fréquence sont affichées ensemble.

**Exclusif:** Seule la forme d'onde du domaine de fréquence est affichée.

- Appuyer sur la touche de fonction Display Lorsque vous sélectionnez Moyenne, il est nécessaire de définir les temps moyens.
- Appuyer sur la touche de fonction **Vertical** pour accéder au menu VERTICAL.



Figure 9.5 Menu Vertical

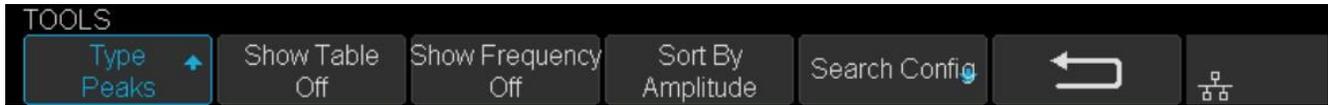
- Appuyer sur la touche de fonction **Ref Level**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner le décalage FFT vertical souhaité.
- Appuyer sur la touche de fonction **Unit** pour sélectionner l'unité de l'axe vertical. Les unités de l'axe vertical peuvent être dBVrms, dBm, Vrms ou dBArms, Arms, qui utilisent une échelle logarithmique ou une échelle linéaire pour afficher l'amplitude verticale respectivement.
- Appuyer sur la touche de fonction **Ext Load**, puis tourner le bouton universel pour sélectionner la valeur de charge externe.
- Appuyer sur la touche de fonction **Horizontal** pour accéder au menu HORIZONTAL.



Figure 9.6 Menu Horizontal

- Appuyer sur la touche de fonction **Center**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner la fréquence centrale souhaitée.

- Appuyer sur la touche de fonction **Hz/div**, puis tourner le **bouton universel** pour sélectionner la fréquence de résolution souhaitée.
- Appuyer sur la touche de fonction **Tools** pour accéder au menu TOOLS. Appuyer sur la touche de fonction **Type** pour sélectionner le type d'outils. Le type des outils peut être Peaks, Markers ou Off.
- **Peaks** : Marquez automatiquement le pic de la forme d'onde FFT actuelle en fonction de la configuration de recherche.



**Figure 9.7** Menu Peaks FFT

- Appuyer sur la touche de fonction **Show Table** pour afficher un tableau de pics, puis sur la touche programmable Afficher fréquence pour afficher la valeur de fréquence du pic. Appuyer continuellement sur la touche de fonction **Sort By** par pour définir le tri de la table par amplitude ou fréquence.
- Appuyer sur la touche de fonction **Search Config** pour définir la configuration de la recherche.



**Figure 9.8** Menu configuration de recherches

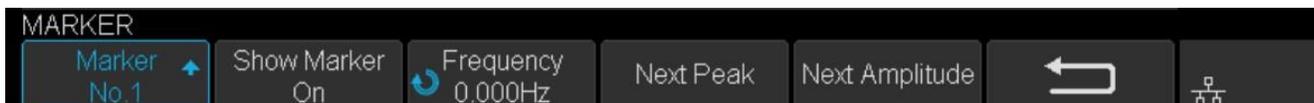
- Appuyer sur la touche de fonction **Threshold** et tourner le **bouton universel** pour régler l'amplitude de crête minimale. Seuls les pics supérieurs à la limite maximale peuvent être considérés comme des pics.
- Appuyer sur la touche programmable **Excursion** et tourner le **bouton universel** pour régler la différence entre la valeur de crête et l'amplitude minimale des deux côtés. La valeur de crête ne peut être déterminée que lorsque la différence est supérieure à la valeur de crête du décalage de crête.

**Marqueurs** : Personnalisez les emplacements des marqueurs sur la forme d'onde FFT en fonction de la configuration de recherche.



**Figure 9.9** Menu des marqueurs FFT

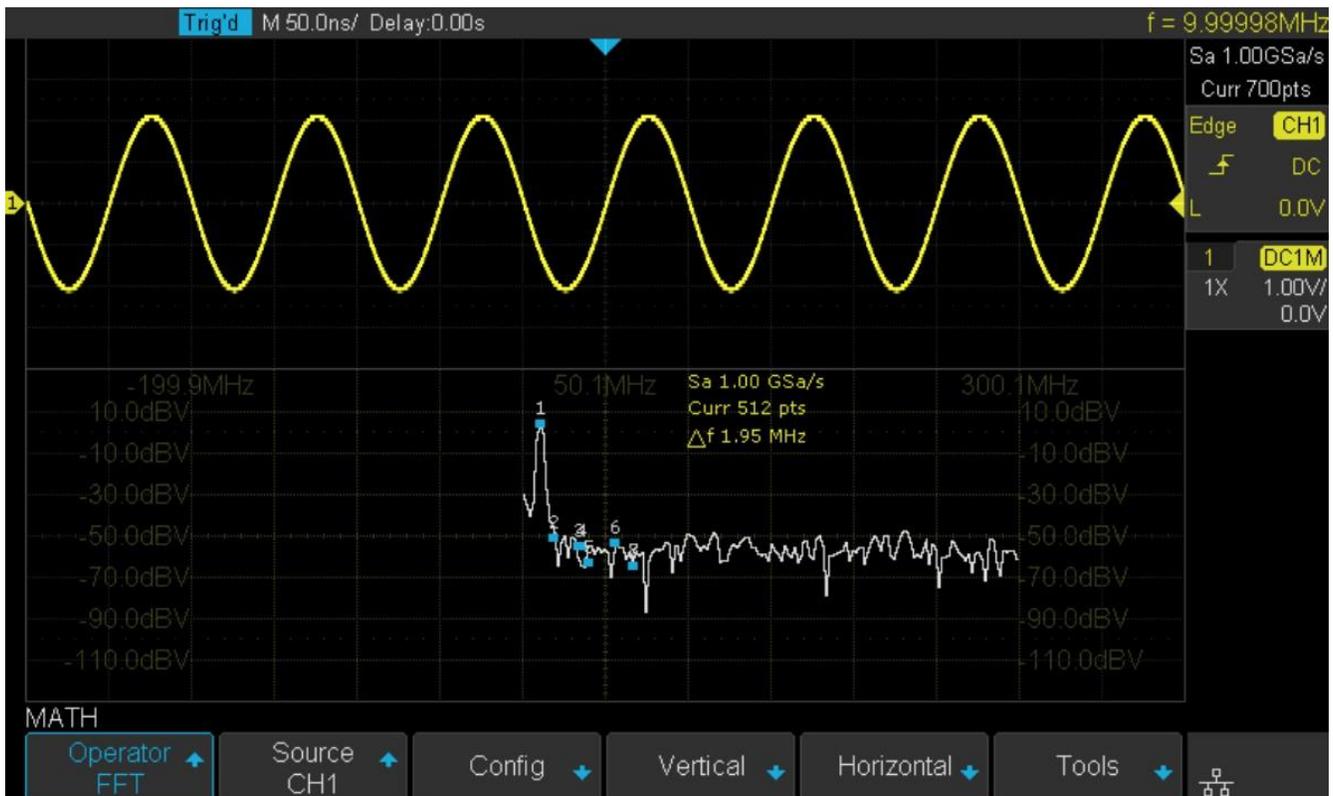
- Appuyer sur la touche programmable Markers Control pour accéder au menu MARKER.



**Figure 9.10** Menu de contrôle des marqueurs

- Appuyer continuellement sur la touche de fonction **Marker** pour sélectionner le numéro du marqueur NO.1 NO.8.
  - Appuyer continuellement sur la touche de fonction **Show Marker** pour activer ou désactiver la marque sélectionnée.
  - Appuyer sur la touche de fonction **Frequency** pour définir la valeur de fréquence du marqueur sélectionné.
  - Appuyer sur la touche de fonction **Next Peak** pour déplacer la marque sélectionnée vers le pic suivant. Et appuyer sur Next Amplitude softkey pour déplacer le marqueur sélectionné vers le pic suivant avec une amplitude inférieure. (Jusqu'à 10 pics sont pris en charge)
- Appuyer sur la touche de fonction **Search Config** pour accéder au menu **SEARCH**. Similaire à la configuration de recherche pour les marqueurs de pics.

- Appuyer sur la touche de fonction **Markers on Peaks** pour définir les marqueurs sur les pics, puis sur la touche de fonction Marqueurs sur les harmoniques pour définir les marqueurs sur les harmoniques.
- Appuyer sur la touche programmable **Show Table** pour afficher l'amplitude des marqueurs; Appuyer sur la touche Show Frequency pour afficher la valeur de fréquence des marqueurs, puis sur la touche programmable Show Delta pour afficher l'amplitude delta entre les marqueurs.
- La figure 9.11 montre la forme d'onde FFT affichée sur l'écran partagé et l'outil de pic est activé :



**Figure 9.11** Forme d'onde FFT

#### Remarque:

- Les signaux avec des composants CC ou une déviation provoqueraient une erreur ou une déviation des composants de forme d'onde FFT. Pour réduire les composants CC, régler le **couplage** de canal sur AC.
- Pour réduire le bruit aléatoire et les composantes de fréquence de repliement des impulsions répétitives ou uniques, régler l'**acquisition** de l'oscilloscope sur Moyenne.

#### Mesurer la forme d'onde FFT

Pour effectuer des mesures de curseur, Appuyer sur la touche **Cursors**, puis sur la touche de fonction **Mode** pour sélectionner **On** pour activer les curseurs, utilisez les curseurs X1 et X2 pour mesurer les valeurs de fréquence et la différence entre deux valeurs de fréquence ( $\Delta X$ ). Utiliser les curseurs Y1 et Y2 pour mesurer l'amplitude en dB et la différence d'amplitude ( $\Delta Y$ ). Vous pouvez trouver la valeur de fréquence à la première occurrence de la forme d'onde maximale en utilisant la mesure X à Max Y.

#### Remarque:

Reportez-vous à la section **Cursors** pour une description de l'utilisation des curseurs.

## 9.3 Fonctionnement des fonctions mathématiques

L'oscilloscope prend en charge le fonctionnement de la fonction mathématique, y compris le différentiel (d/dt), l'intégrale (∫ dt) et la racine carrée (√).

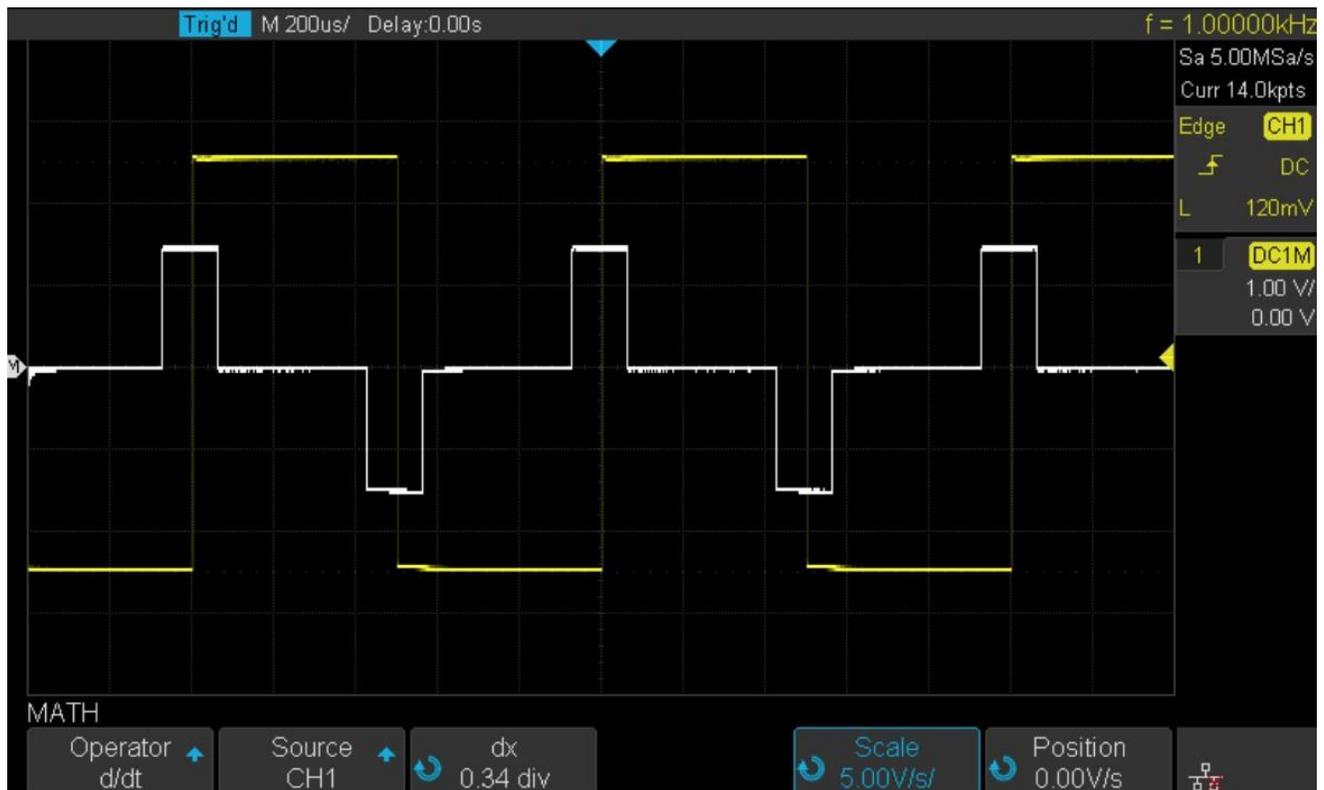
### 9.3.1 Différenciation

$$di = \frac{(i + \Delta t) - (i - \Delta t)}{\Delta t}$$

**d/dt** (différencier) calcule la dérivée temps discret de la source sélectionnée.

- d = forme d'onde différentiel
- y = Points de données des canaux 1, 2, 3 ou 4
- i = indice de points de données
- Δ t = décalage horaire point à point

L'option **dx** sous d/dt **math function operation** menu montre la différence de temps point à point, et il s'étend de 0.02div à 0.40div. « div » indique le nombre de points de pixels de chaque division. L'oscilloscope a 50 points de pixels par division. Prenez 0.2div comme exemple:  $0.2 \times 50 = 10$ . Cela signifie calculer la dérivée de temps discret de dix points de la source sélectionnée, et le t Δ est la différence de temps point à point de dix points.



**Figure 9.12** Fonctionnement de la fonction de différence

Vous pouvez utiliser différenciation pour mesurer la pente instantanée d'une forme d'onde. Par exemple, le taux de rotation d'un amplificateur opérationnel peut être mesuré en utilisant la fonction de différenciation.

#### Remarque:

Comme la différenciation est très sensible au bruit, il est utile de définir le mode d'acquisition sur Moyenne.

### 9.3.2 Integrate

dt (integrate) calcule l'intégrale de la source sélectionnée. Vous pouvez utiliser integrate pour calculer l'énergie d'une impulsion en volts-secondes ou mesurer la zone sous une forme d'onde.

dt trace l'intégrale de la source en utilisant la « règle trapézoïdale ». L'équation est:

$$I_n = c_0 + \Delta t + \sum_{i=0}^n y_i$$

- I = forme d'onde intégrée
- $\Delta t$  = décalage horaire point à point
- y = Points de données des canaux 1, 2, 3 ou 4
- $c_0$  = constant arbitraire
- i = indice de points de données

L'opérateur intégré fournit une touche programmable **Offset** qui vous permet d'entrer un facteur de correction de décalage CC pour le signal d'entrée. Un petit décalage CC dans l'entrée de fonction intégrée (ou même de petites erreurs d'étalonnage de l'oscilloscope) peut provoquer une "montée en charge" ou une descente de la sortie de la fonction intégrée. Cette correction de décalage CC vous permet de mettre à niveau la forme d'onde intégrée.

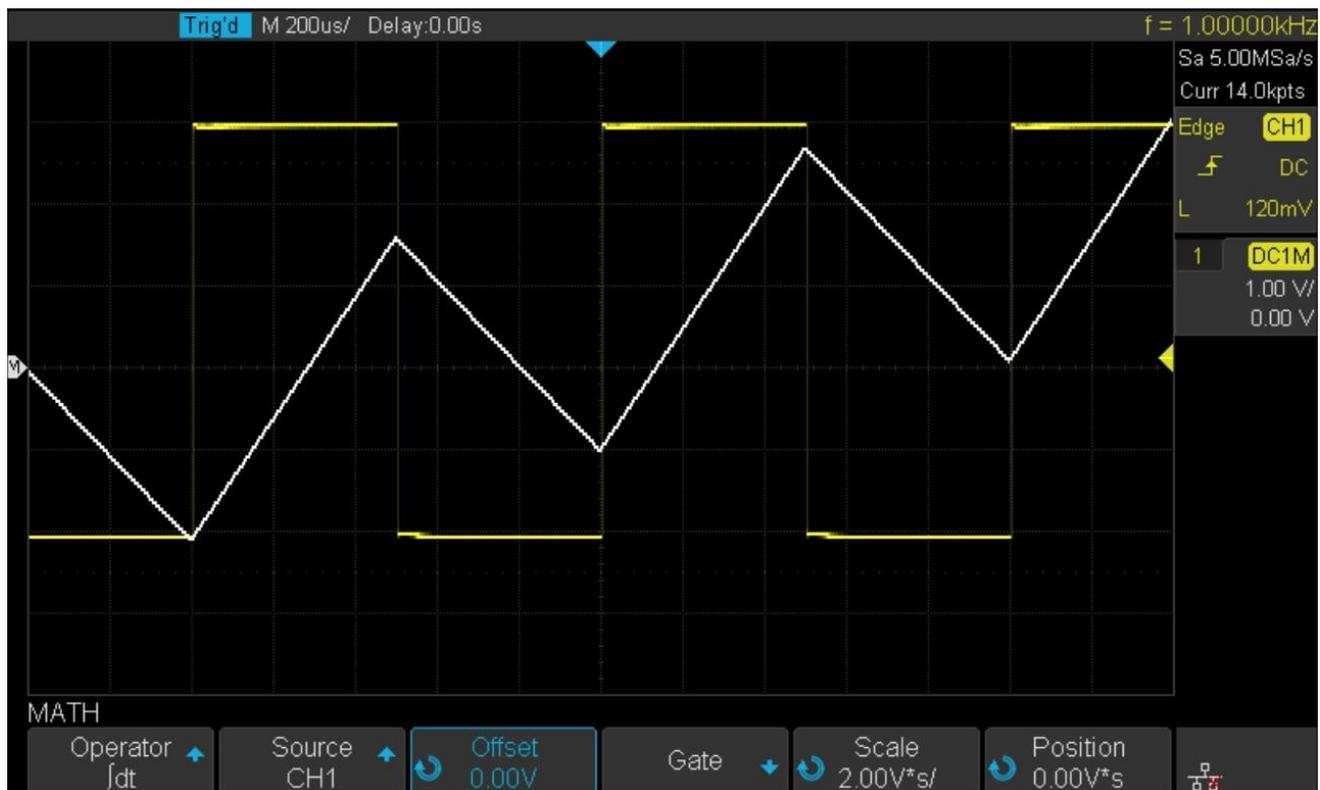


Figure 9.13 Intégrale avec décalage

### 9.3.3 Racine carré

La racine carrée ( $\sqrt{\quad}$ ) calcule la racine carrée de la source sélectionnée. Lorsque la transformation n'est pas définie pour une entrée particulière, des trous (valeurs nulles) apparaissent dans la sortie de la fonction.

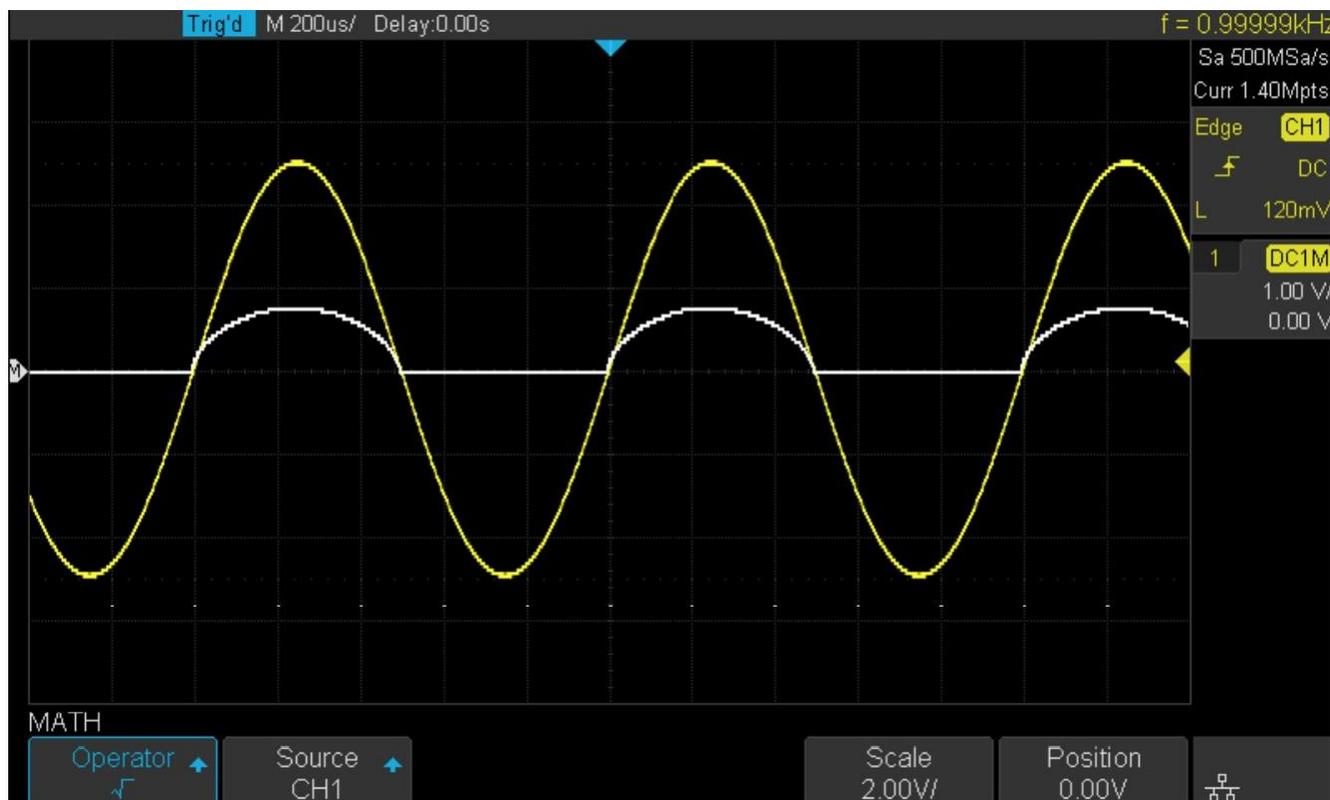


Figure 9.14 Racine carré

# 10. Curseurs

Les curseurs sont des marqueurs horizontaux et verticaux qui indiquent les valeurs de l'axe X et de l'axe Y sur une source de forme d'onde sélectionnée. Les curseurs peuvent être utilisés pour effectuer des mesures de tension et de temps personnalisées sur les signaux de l'oscilloscope.

## 10.1 Curseurs X

Les curseurs X sont des lignes pointillées verticales qui s'ajustent horizontalement et peuvent être utilisées pour mesurer le temps (lorsque la source est une forme d'onde FFT, les curseurs X mesurent la fréquence).

Le curseur X1 est la ligne pointillée verticale gauche (position par défaut); il peut être déplacé à n'importe quel endroit de l'écran. Le curseur X2 est la ligne pointillée verticale droite (position par défaut) ; il peut être déplacé à n'importe quel endroit de l'écran.

Utilisez le **bouton universel** pour régler les valeurs de curseur X1 et X2. Les valeurs sont affichées dans la zone des curseurs avec la différence entre X1 et X2 (T) et 1/T. (Voir figure 10.1)

Lorsque le type de curseur est réglé sur X2-X1, utilisez le **bouton universel** pour déplacer les curseurs X1 et X2 ensemble. La valeur sous l'option de menu est la différence entre les curseurs X1 et X2.

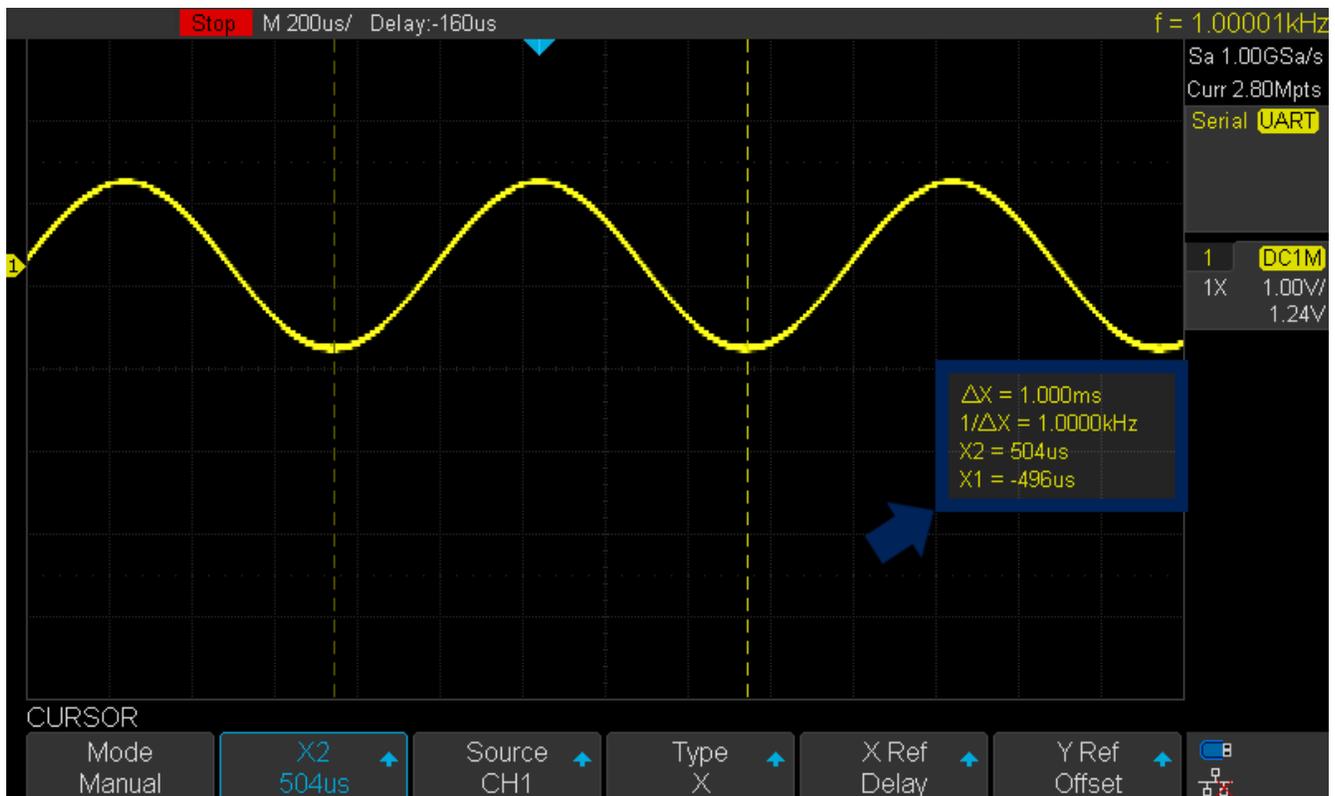


Figure 10.1 Curseurs sur l'axe X

## 10.2 Curseurs Y

Les curseurs Y sont des lignes pointillées horizontales qui s'ajustent verticalement et peuvent être utilisés pour mesurer la tension (V) ou le courant (A). Lorsque la source des curseurs est la fonction mathématique, l'unité correspond à la fonction mathématique.

Le curseur Y1 est la ligne pointillée horizontale supérieure (position par défaut); il peut être déplacé à n'importe quel endroit vertical de l'écran. Le curseur Y2 est la ligne pointillée horizontale vers le bas (position par défaut); il peut être déplacé à n'importe quel endroit vertical de l'écran.

Utiliser le **bouton universel** pour régler les valeurs du curseur Y1 et Y2 et les valeurs sont affichées dans la zone des curseurs avec la différence entre Y1 et Y2 (Y). (Voir figure 10.2)

Lorsque vous définissez le type de curseur sur Y2-Y1, utilisez le bouton universel pour déplacer les curseurs Y1 et Y2 ensemble. La valeur sous l'option de menu est la différence entre les curseurs Y1 et Y2.

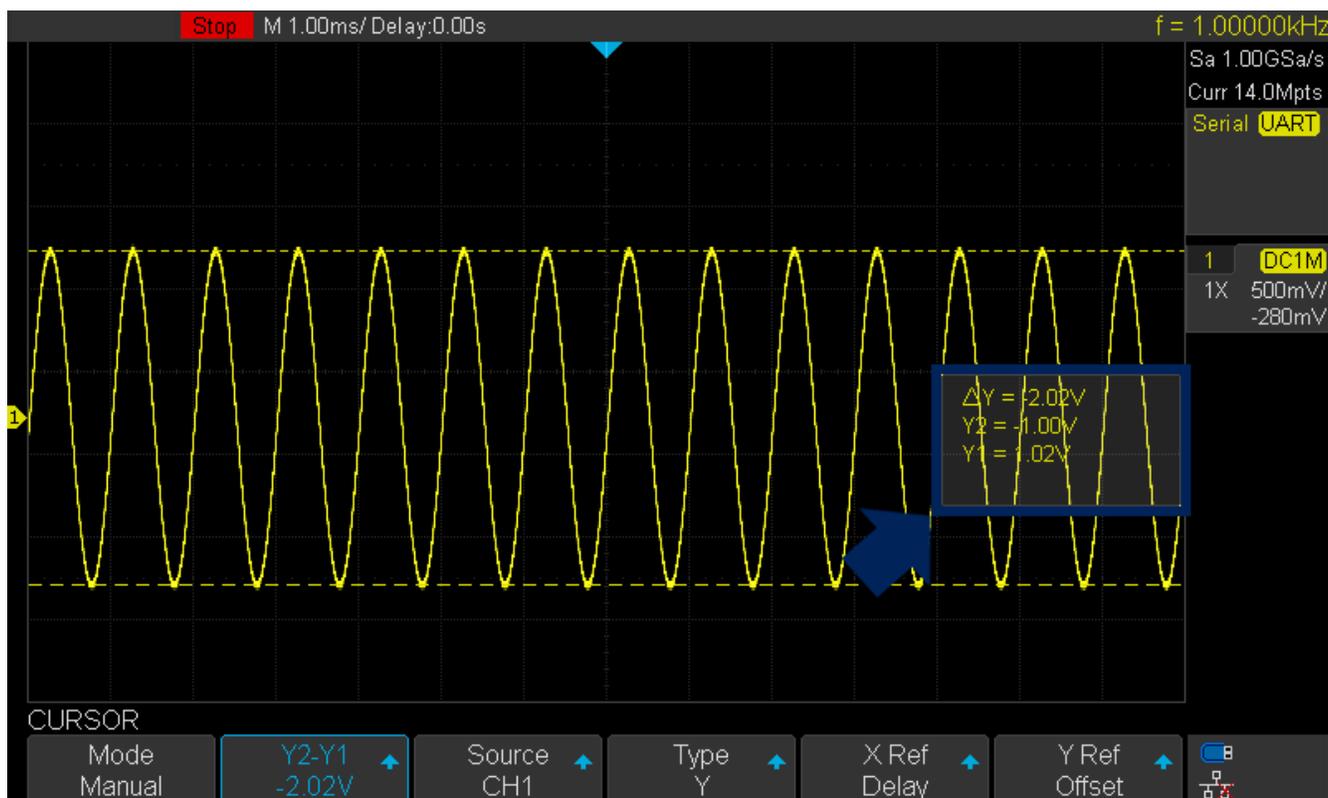


Figure 10.2 Curseurs sur l'axe Y

### 10.3 Effectuer les mesures du curseur

1. Appuyer sur la touche **Cursors** du panneau avant pour accéder au menu de la fonction CURSOR.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Mode** et régler le mode des curseurs sur Manuel ou Trace.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le bouton universel pour sélectionner la source souhaitée. Seuls les canaux analogiques, les formes d'onde mathématiques et les formes d'onde de référence affichés sont disponibles pour les curseurs.
4. Appuyer sur les touches de fonction **X Ref** et **Y Ref** pour définir la référence des curseurs X et Y.
  - **Position**: lorsque l'échelle horizontale/verticale est modifiée, les curseurs X/Y restent fixés à la position de la grille sur l'écran.
  - **Delay/Offset**: lorsque l'axe horizontal/vertical est modifié, la valeur des curseurs X/Y reste fixe.
5. Pour effectuer des mesures avec le curseur:
  - Pour mesurer le temps horizontal, utilisez le bouton universel pour déplacer les curseurs X1 et X2 à l'endroit souhaité. Si nécessaire, réglez le type de curseur sur X2-X1, déplacez les curseurs X1 et X2 ensemble.
  - Pour mesurer la tension ou le courant vertical, utilisez le bouton universel pour déplacer les curseurs Y1 et Y2 à l'endroit souhaité. Si nécessaire, réglez le type de curseur sur "Y2-Y1", déplacez les curseurs Y1 et Y2 ensemble.
  - Pour régler la transparence de la boîte à messages des curseurs, Appuyer sur la touche logicielle Display/Persist et passez à la deuxième page, Appuyer sur la touche logicielle Transparence (20 % à 80 %), puis tournez le bouton universel pour régler la transparence à la valeur souhaitée.

Exemples de curseurs:

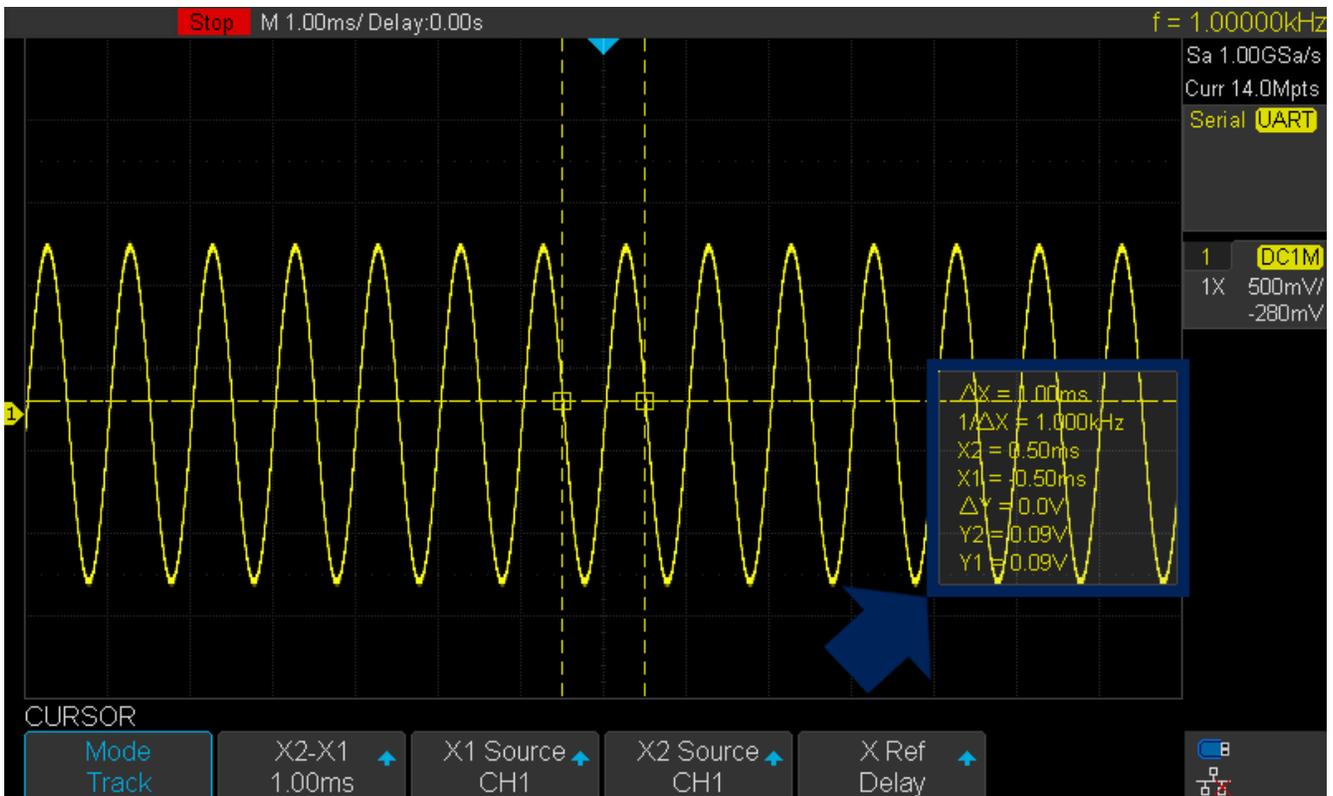


Figure 10.3 Mode de suivi du curseur

# 11. Mesures

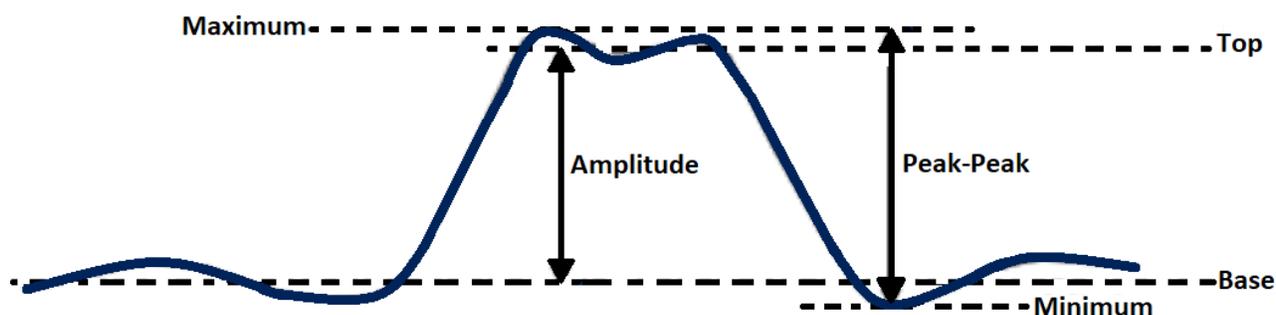
L'oscilloscope permet de mesurer 36 paramètres de forme d'onde et les statistiques. Il contient des paramètres de tension, de temps et de délai.

Les paramètres de tension et de temps se trouvent sous l'option Type. Les résultats des quatre dernières mesures sélectionnées sont affichés en bas de l'écran et au-dessus du menu. Les paramètres de délai se trouvent dans le sous-menu **All Measure** (Toutes les mesures). Réglez l'option Retard sur Activé pour afficher tous les paramètres de retard.

## 11.1 Type de mesure

### 11.1.1 Mesure de tensions

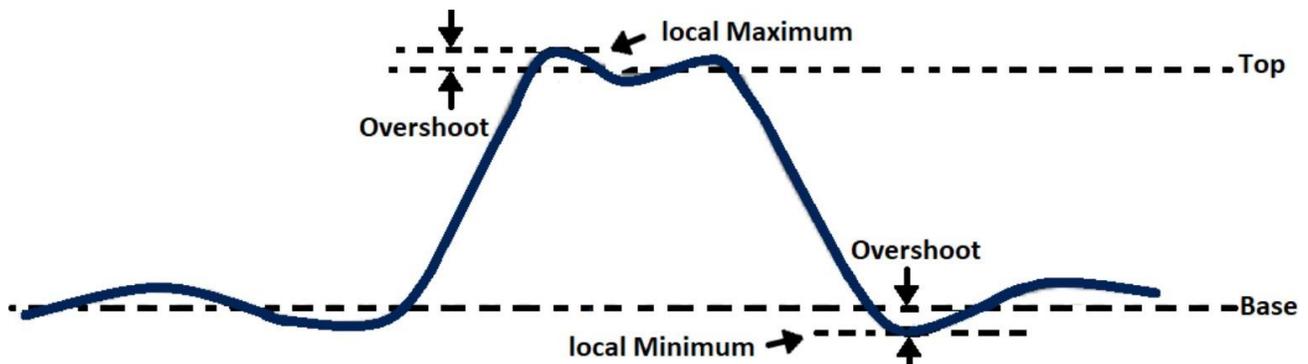
Les mesures de tension comprennent 15 types de mesures et de paramètres de tension.



**Figure 11.1** Mesure de tension

1. Peak-Peak: Différence entre les valeurs maximales et minimales des données.
2. Maximum: Valeur la plus élevée de la forme d'onde d'entrée.
3. Minimum: Valeur la plus basse de la forme d'onde d'entrée.
4. Amplitude: Différence entre le sommet et la base d'un signal bimodal, ou entre le maximum et le minimum d'un signal unimodal.
5. Top: Valeur de l'état supérieur le plus probable dans une forme d'onde bimodale.
6. Base: Valeur de l'état inférieur le plus probable dans une forme d'onde bimodale.
7. Mean: Moyenne de toutes les valeurs de données
8. Cycle mean: Moyenne des valeurs de données du premier cycle.
9. Stdev: Écart-type de toutes les valeurs de données
10. Cycle Stdev: Écart-type de toutes les valeurs de données du premier cycle
11. Rms: Racine carrée moyenne de toutes les valeurs de données.
12. Cycle RMS: Moyenne quadratique de toutes les valeurs de données du premier cycle.

13. Overshoot: L'overshoot est la distorsion qui suit la transition d'un bord majeur, exprimée en pourcentage de l'amplitude. ROV signifie dépassement du front de montée et FOV signifie dépassement du front de descente.

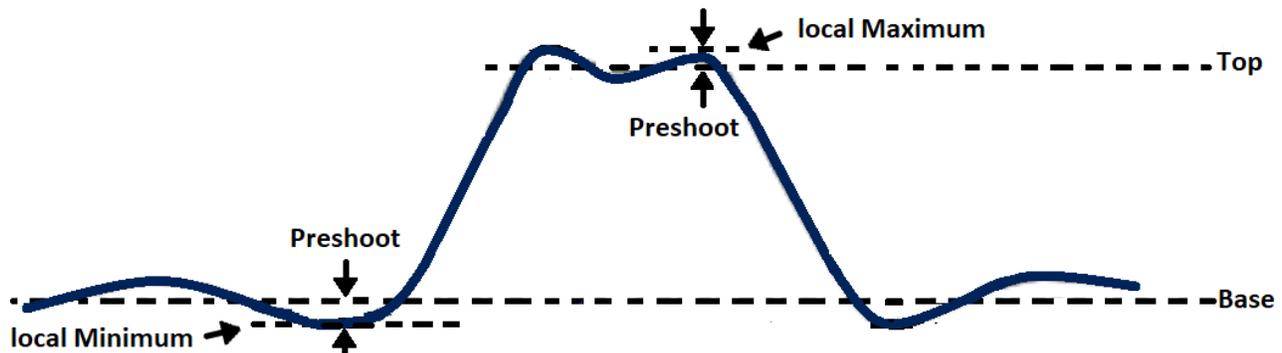


**Figure 11.2** Overshoot

$$\text{Augmentation de la limite overshoot} = \frac{\text{local Maximum} - D \text{ Top}}{\text{amplitude}} \times 100$$

$$\text{Diminution de la limite overshoot} = \frac{\text{Base} - D \text{ local Minimum}}{\text{amplitude}} \times 100$$

14. Preshoot: Le Preshoot est la distorsion qui précède la transition d'un bord majeur, exprimée en pourcentage de l'amplitude. Les curseurs X indiquent le front mesuré (le plus proche du point de référence du déclencheur).



**Figure 11.3** Preshoot

$$\text{Augmentation de la limite preshoot} = \frac{\text{local Minimum} - D \text{ Top}}{\text{amplitude}} \times 100$$

$$\text{Diminution de la limite preshoot} = \frac{\text{Base} - D \text{ local Maximum}}{\text{amplitude}} \times 100$$

15. Level@X: Valeur de la tension entre le point de déclenchement et la position verticale du canal

### 11.1.2 Mesure de temps

Les mesures temporelles comprennent 11 types de mesures de paramètres temporels.

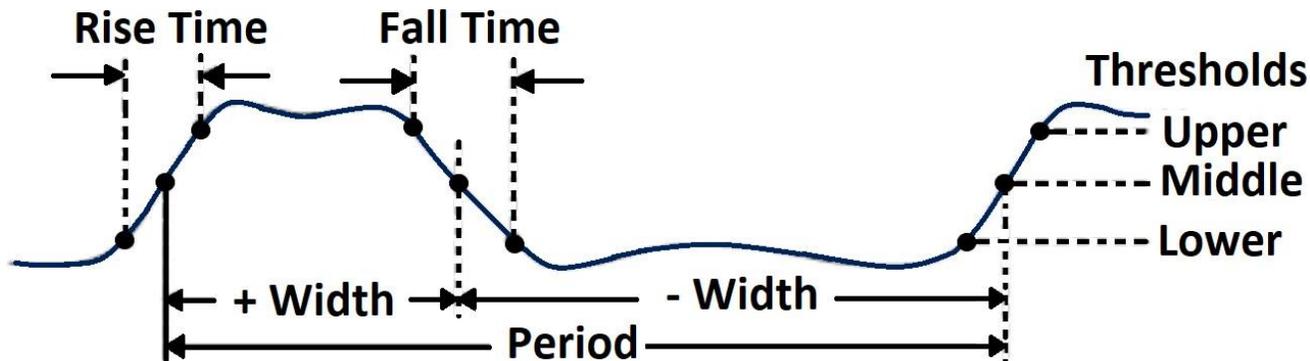


Figure 11.4 Mesures de temps

1. Period: Période pour chaque cycle de la forme d'onde au niveau de 50%, et pente positive.
2. Frequency: Fréquence pour chaque cycle de la forme d'onde au niveau de 50% ,et pente positive
3. + Width: Largeur mesurée au niveau de 50 % et pente positive..  
- Width: Largeur mesurée à un niveau de 50 % et à une pente négative.
4. Rise Time: Durée du front montant de 10 à 90 %.
5. Fall Time: Durée du front descendant de 90 à 10 %.
6. BWid: Temps écoulé entre le premier front montant et le dernier front descendant, ou entre le premier front descendant et le dernier front montant au passage de 50%.
7. + Duty: Rapport entre la largeur positive et la période.  
- Duty: Rapport entre la largeur négative et la période.
8. Delay: Temps écoulé entre le déclenchement et la première transition au passage à 50%.
9. T@L Temps écoulé depuis le déclenchement de chaque transition à un niveau et une pente spécifiques, y compris : Current, Max, Min, Mean et Std-dev.

### 11.1.3 Mesure de délai

Les mesures de retard mesurent la différence de temps entre deux canaux arbitraires, y compris 10 types de mesures de retard.

1. Phase: Calculer la différence de phase entre deux arêtes.
2. FRFR: Temps entre les premiers fronts montants des deux canaux.
3. FRFF: Temps écoulé entre le premier front montant du canal A et le premier front descendant du canal B.
4. FFFR: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le premier front montant du canal B.
5. FFFF: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le premier front descendant du canal B.
6. FRLR: Temps écoulé entre le premier front montant du canal A et le dernier front montant du canal B.
7. FRLF: Temps écoulé entre le premier front montant du canal A et le dernier front descendant du canal B.
8. FFLR: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le dernier front montant du canal B.

9. **FFLF**: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le dernier front descendant du canal B.
10. **Skew**: Temps du bord de la source A moins temps du bord de la source B le plus proche.

## 11.2 Mesures automatiques

La zone d'affichage des mesures peut afficher 4 paramètres de mesure au maximum, et les mesures sont classées selon l'ordre de sélection. Si une cinquième mesure est ajoutée, la première mesure est supprimée.

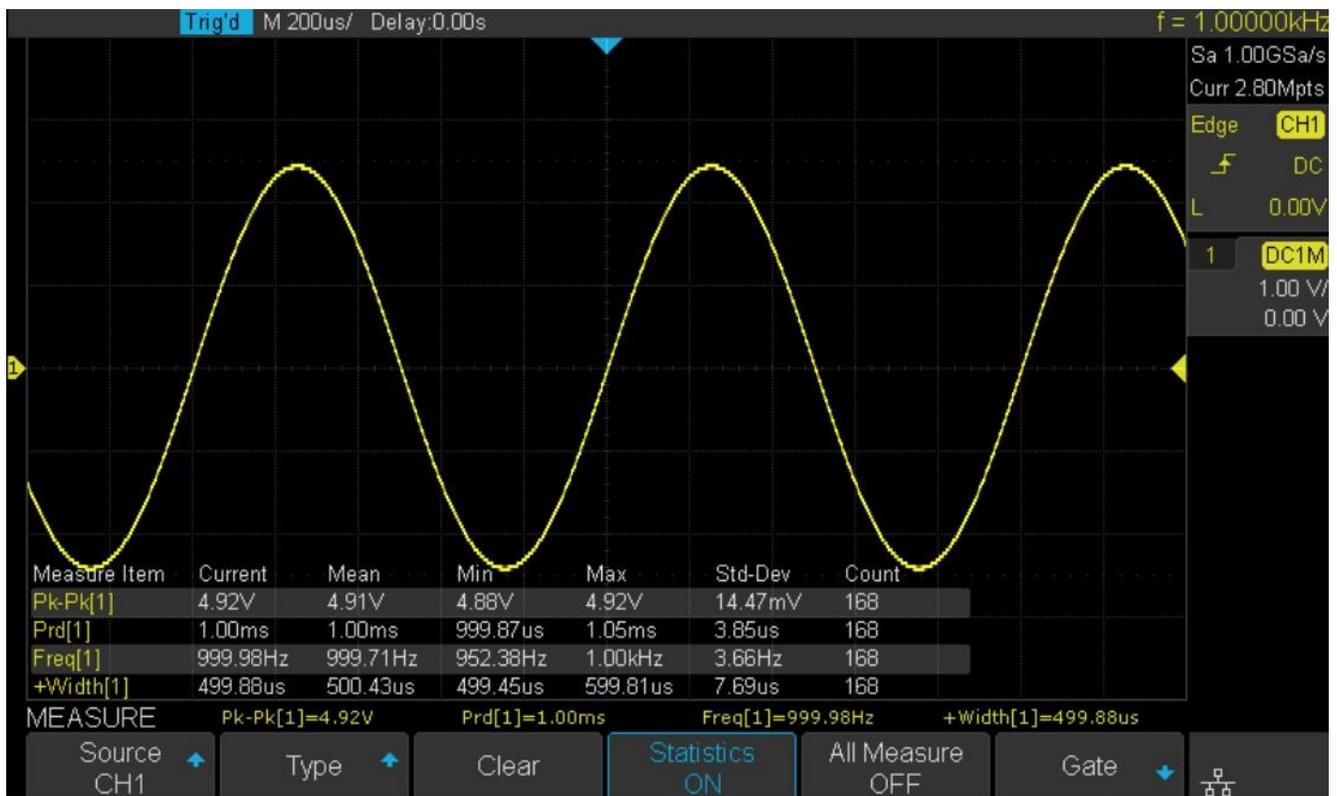
Suivez les étapes ci-dessous et sélectionnez les paramètres de tension ou de temps pour effectuer une mesure automatique.

1. Appuyer sur la touche **Measure** sur le panneau avant pour accéder au menu de la fonction MEASURE. En même temps, la fréquence et la période sont activées avec le canal de déclenchement actuel, les statistiques sont également activées.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Source**, puis utilisez le **bouton universel** pour sélectionner le canal souhaité. Seuls les canaux analogiques affichés sont disponibles pour les mesures.
3. Pour sélectionner et afficher les paramètres de mesure. Appuyer sur la touche de fonction **Type**, puis tournez le bouton universel pour sélectionner le paramètre de mesure souhaité.
4. Appuyer sur le **bouton universel** pour ajouter le paramètre de mesure, les paramètres et la valeur s'affichent au-dessus du menu et l'état des statistiques est mis à jour.
5. Pour désactiver la fonction statistique, Appuyer sur la touche de fonction **Statistics** pour sélectionner **Off**.

La zone d'affichage des mesures peut afficher 4 paramètres de mesure au maximum, et les mesures sont classées en fonction de l'ordre de sélection. Si une cinquième mesure est ajoutée, la première mesure sera supprimée.



Figure 11.5 Mesures automatiques



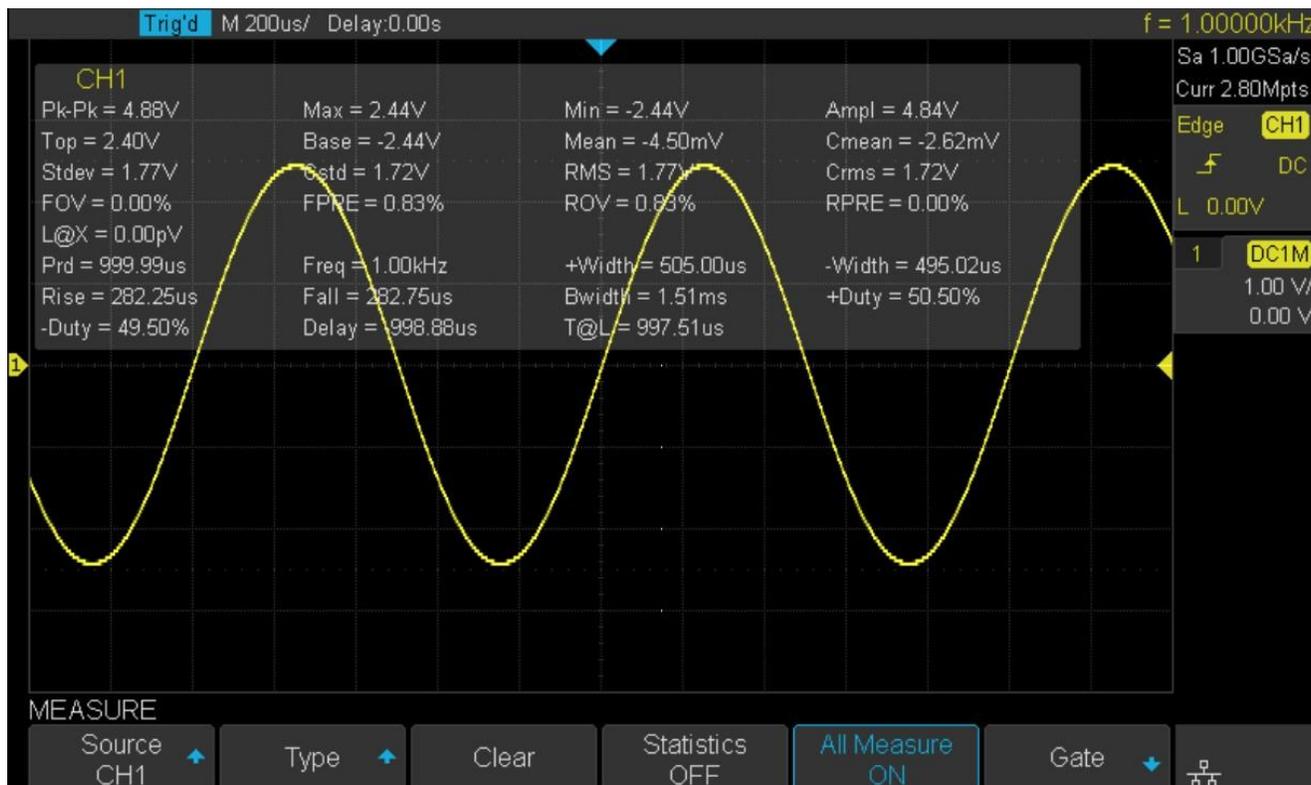
**Figure 11.6** Nouvelle mesure

### Remarque:

Si le paramètre ne correspond pas à la condition de la mesure, il s'affiche comme "\*\*\*\*\*"

### 11.3 Toutes les mesures

Toutes les mesures peuvent mesurer tous les paramètres de tension, de temps et de retard de la source de mesure actuelle et afficher les résultats à l'écran.



**Figure 11.7** Toutes les mesures

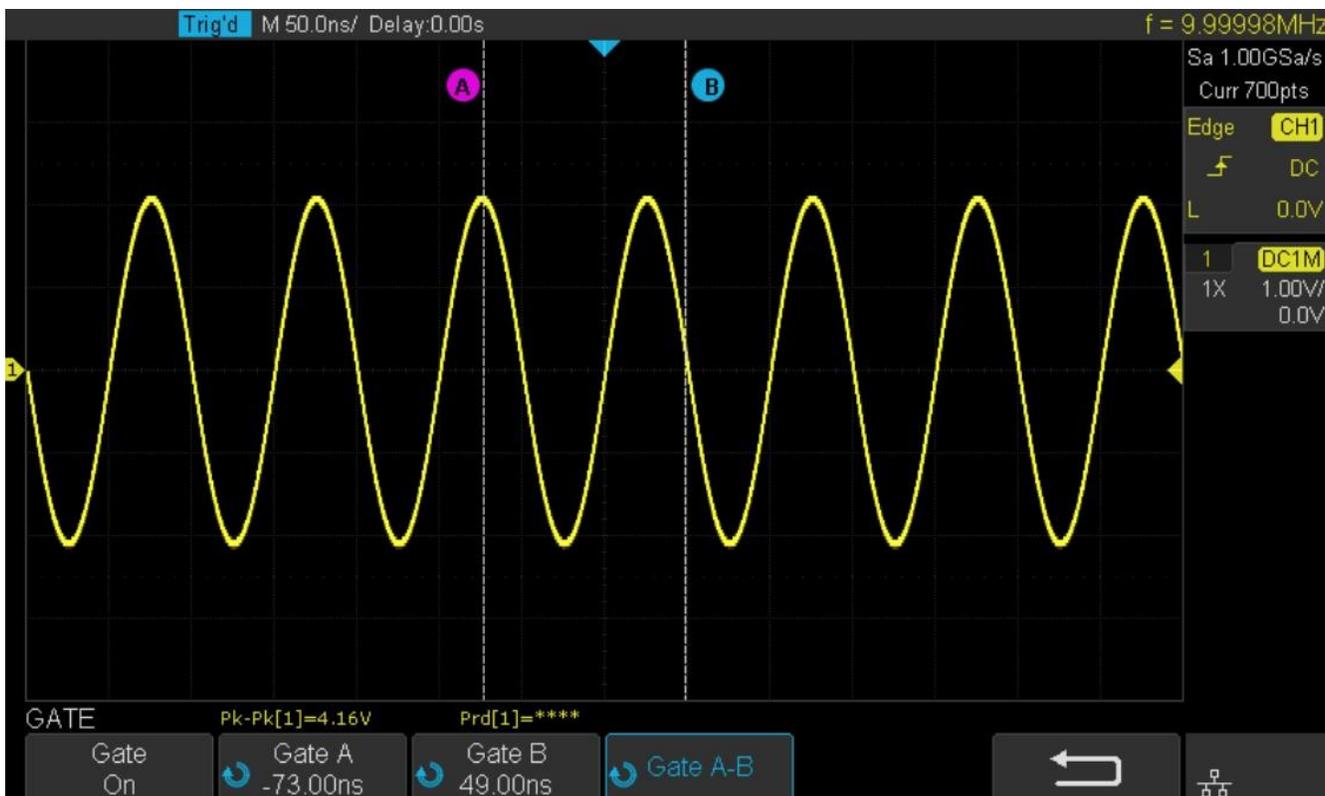
Pour afficher tous les paramètres:

1. Appuyer sur la touche **Measure** du panneau avant pour accéder au menu de fonction MEASURE.
2. Appuyer sur la touche de fonction **All Measure** pour sélectionner On.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Source** pour sélectionner la source de mesure.

## 11.4 Mesure d'une plage

Le 2194 prend en charge sur une plage et effectue la mesure sélectionnée dans les limites supérieures et inférieures de la porte. Le réglage de la porte affecte la mesure de tous les paramètres de tension, de temps et de retard.

1. Appuyer sur **Measure -> Gate -> On** pour ouvrir la mesure de porte.
2. Appuyer sur la touche logicielle **Gate A** pour déplacer la position de la porte A à l'aide du bouton universel.
3. Appuyer sur la touche logicielle **Gate B** pour déplacer la position de la porte B à l'aide du bouton universel.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Gate A-B** pour déplacer les positions des portes A et B simultanément à l'aide du **bouton universel**.



**Figure 11.8** Mesure sur une plage

## 11.5 Fonction d'effacement des paramètres de mesures

Appuyer sur la touche de fonction **Clear** pour effacer tous les paramètres de mesure affichés à l'écran.

# 12. Affichage

Le type d'affichage, la couleur, la persistance, le type de grille, l'intensité de la forme d'onde, la luminosité de la grille et la transparence peuvent être configurés.

## 12.1 Type d'affichage

Appuyer sur la touche Display sur le panneau avant, puis sur la touche logicielle Type pour sélectionner le type d'affichage Vectors ou Dots.

Appuyer sur la touche **Display** sur le panneau avant, puis sur la touche logicielle **Type** pour sélectionner le type d'affichage **Vectors** ou **Dots**.

- **Vectors**: les points d'échantillonnage sont reliés par des lignes et affichés. Normalement, ce mode permet d'obtenir la forme d'onde la plus vivante pour visualiser le bord abrupt de la forme d'onde (comme la forme d'onde carrée).
- **Dots**: afficher directement les points d'échantillonnage. Vous pouvez visualiser directement chaque point d'échantillonnage et utiliser le curseur pour mesurer les valeurs X et Y du point d'échantillonnage.

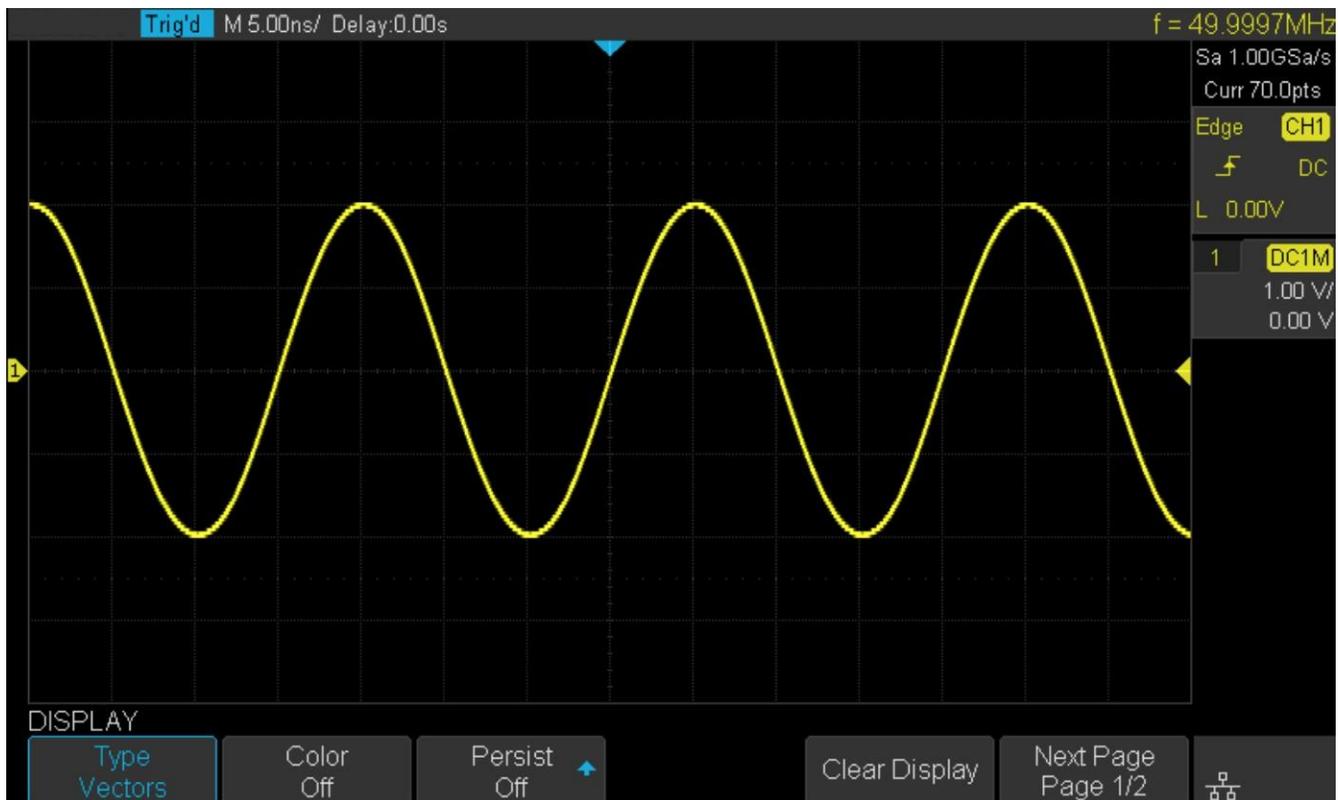
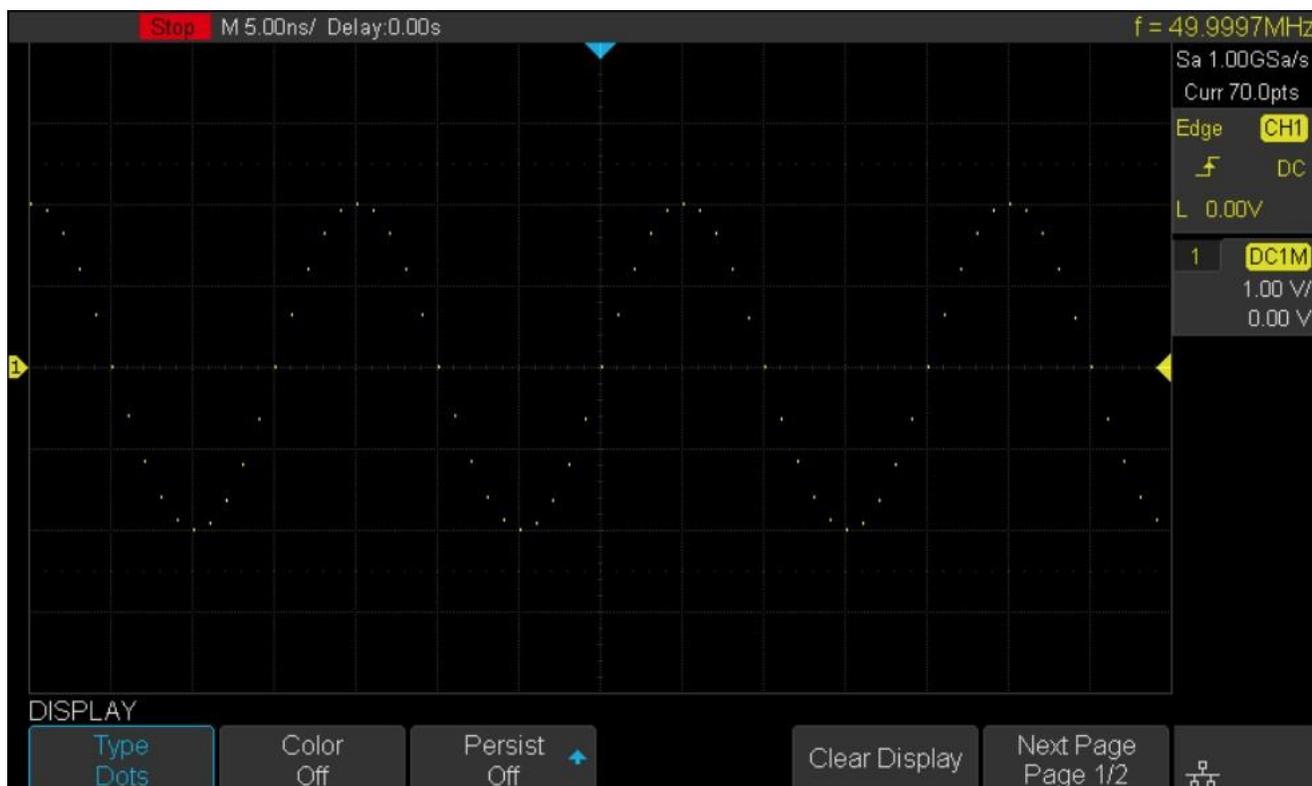


Figure 12.1 Affichage "Vectors"

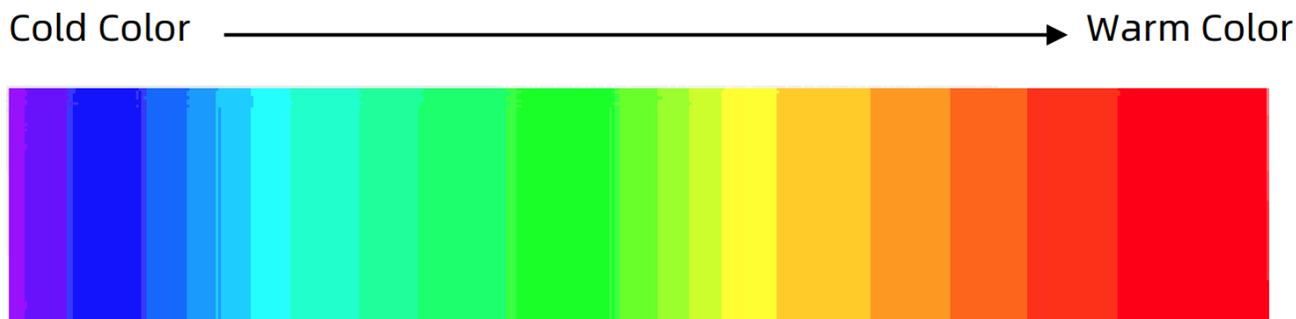


**Figure 12.2** Affichage des points

## 12.2 Affichage en couleur

La température de couleur adopte le changement de couleur des formes d'onde pour refléter le changement de la probabilité d'apparition des formes d'onde. Plus la probabilité d'apparition de la forme d'onde est grande, plus la couleur est chaude ; plus la forme d'onde est petite, plus la couleur est froide.

L'image ci-dessous montre le changement de couleur de froid à chaud. Appuyer sur la touche **Display** du panneau avant, puis sur la touche de fonction **Color** et réglez l'option sur On pour activer la fonction de température de couleur. Vous pouvez comparer la couleur de la forme d'onde avec l'image ci-dessous pour déterminer la probabilité d'apparition de la forme d'onde.



**Figure 12.3** Température de couleur

## 12.3 Persistence

Avec la persistance, l'oscilloscope met à jour l'affichage avec les nouvelles acquisitions, mais n'efface pas immédiatement les résultats des acquisitions précédentes. Toutes les acquisitions précédentes sont affichées avec une intensité réduite. Les nouvelles acquisitions sont affichées dans leur couleur normale avec une intensité normale.

Pour activer et désactiver la persistance :

1. Appuyer sur la touche **Display/Persist** sur le panneau avant pour entrer dans le menu de fonction DISPLAY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Persist**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner l'option désirée.
  - Off— Pas de persistance
  - Variable persistence time - Sélectionnez différents temps de persistance, les résultats des acquisitions précédentes sont effacés après un certain temps (1 seconde, 5 secondes, 10 secondes, 30 secondes).
  - Infinite — Sélectionnez "Infini" Les résultats des acquisitions précédentes ne sont jamais effacés. Utilisez la persistance infinie pour mesurer le bruit et la gigue, pour voir les extrêmes les plus défavorables de formes d'ondes variables, pour rechercher des violations de la synchronisation ou pour capturer des événements peu fréquents.



**Figure 12.4** Persistance à l'infini

- Lorsque **Persist** est **activé**, pour effacer les résultats des acquisitions précédentes de l'écran, Appuyer sur la touche logicielle **Clear Persist**. L'oscilloscope recommence à accumuler des acquisitions.
- Pour revenir au mode d'affichage normal, désactivez Persist et les acquisitions précédentes seront effacées immédiatement.

## 12.4 Affichage clair

Appuyer sur la touche Display du panneau avant pour accéder au menu de fonction **DISPLAY**; Appuyer sur la touche logicielle **Clear Display** pour effacer toutes les formes d'onde affichées à l'écran et acquérir et afficher de nouvelles formes d'onde.

## 12.5 Type de grille

Pour sélectionner un type de grille:

1. Appuyer sur la touche **Display/Persist** du panneau avant pour accéder au menu de fonction DISPLAY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction Affichage.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Grid**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner le type de grille souhaité. Appuyer continuellement sur la touche de fonction Grille permet également de sélectionner le type de grille.

Trois types de grilles sont disponibles. Sélectionnez le type de grille en fonction de votre demande réelle.

-  Affichage du type de grille 14X8
-  Afficher le type de grille 2X2
-  Affichage sans grille

## 12.6 Intensité

Pour régler l'intensité de la forme d'onde:

1. Appuyer sur le bouton **Display/Persist** sur le panneau avant pour accéder au menu de fonction DISPLAY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction Affichage.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Intensity**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur souhaitée. La valeur par défaut est de 50 % et la plage est comprise entre 0 % à 100 %.

L'augmentation de l'intensité vous permet de voir le maximum de bruit et d'événements peu fréquents. Réduire l'intensité permet d'exposer plus de détails dans les signaux complexes, comme le montrent les figures suivantes.

### Remarque:

Le réglage de l'intensité des formes d'onde n'affecte que les formes d'onde des canaux analogiques (pas les formes d'onde mathématiques, les formes d'onde de référence, les formes d'onde numériques, etc.)

## 12.7 Luminosité de la grille

Pour régler la luminosité de la grille :

1. Appuyer sur le bouton **Display** du panneau avant pour accéder au menu de la fonction **DISPLAY**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction Affichage.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Graticule**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur souhaitée. La

valeur par défaut est de 40 % et la plage est comprise entre 0 % et 100 %.

## 12.8 Transparence

La transparence peut être utilisée pour ajuster la transparence de la boîte de message du curseur, de la mesure, de Pass/Fail et de tous les menus contextuels à une valeur appropriée afin d'observer la date plus facilement.

Si vous souhaitez modifier la transparence de la boîte de message dans les menus Curseur ou Mesure ou dans tout autre menu, procédez comme suit:

1. Appuyer sur le bouton **Display** sur le panneau avant pour entrer dans le menu de fonction DISPLAY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction Affichage.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Transparence**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur souhaitée. La valeur par défaut est 80%, et la plage est comprise entre 20% et 80%.

# 13. Sauvegarde et rappel

Les configurations de l'oscilloscope, les formes d'onde, les images et les fichiers CSV peuvent être enregistrés dans la mémoire interne de l'oscilloscope ou sur un périphérique de stockage USB. Les configurations et les formes d'onde sauvegardées peuvent être rappelées ultérieurement. L'oscilloscope dispose d'une interface USB Host sur le panneau avant pour connecter un périphérique USB pour le stockage externe.

## 13.1 Type de sauvegarde

L'oscilloscope permet de stocker des configurations, des formes d'onde, des images et des fichiers CSV. Le type d'enregistrement par défaut est celui des configurations.

### 1. Configurations

C'est le type de stockage par défaut de l'oscilloscope. Il enregistre les paramètres de l'oscilloscope dans la mémoire interne ou externe au format "\*.SET". Un maximum de 20 fichiers de réglage (de No.1 à No.20) peut être stocké dans la mémoire interne. Les réglages enregistrés peuvent être rappelés.

### 2. Référence

L'oscilloscope enregistre les données de la forme d'onde dans la mémoire externe au format "\*.REF". Les données du canal sont celles du canal sélectionné. Lors du rappel, les données seront affichées à l'écran par REFA ou REFB.

### 3. BMP

L'oscilloscope enregistre l'image de l'écran dans la mémoire externe au format "\*.bmp". Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement dans le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Le rappel de l'image n'est pas possible.

### 4. JPG

L'oscilloscope enregistre l'image de l'écran dans la mémoire externe au format "\*.jpg". Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement sous le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Le rappel de l'image n'est pas possible.

### PNG

L'oscilloscope enregistre l'image de l'écran dans la mémoire externe au format "\*.png". Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement sous le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Le rappel de l'image n'est pas pris en charge.

### 5. Binaire

L'oscilloscope enregistre les données de la forme d'onde dans la mémoire externe au format "\*.BIN". Les données de toutes les voies activées peuvent être sauvegardées dans le même fichier. Le rappel des données binaires n'est pas possible.

### 6. CSV

L'oscilloscope enregistre les données de forme d'onde dans la mémoire externe au format "\*.CSV". Les fichiers stockés contiennent les données de forme d'onde des canaux analogiques affichés et les principales informations de réglage de l'oscilloscope. Le rappel d'un fichier CSV n'est pas possible.

Réglez le type de sauvegarde sur CSV, et réglez l'option Para Save sur On ou Off pour activer ou désactiver la fonction de stockage des paramètres.

### 7. Matlab

L'oscilloscope enregistre les données de forme d'onde dans la mémoire externe au format "\*.DAT". Les données de toutes les voies activées peuvent être sauvegardées dans le même fichier. Le rappel d'un fichier Matlab n'est pas possible.

### 8. Touche Défaut

L'oscilloscope enregistre la configuration d'usine et la configuration définie par l'utilisateur. Vous pouvez ensuite sélectionner la

fonction par défaut de la configuration d'usine ou de la configuration définie par l'utilisateur.

## 9. Outil Bin2CSV

Téléchargez l'outil et exécutez-le après décompression sur le PC. Le fichier bin des données de forme d'onde peut être converti en un fichier CSV visuel. 112

## 13.2 Sauvegarde et rappel internes

Prise en charge interne de la sauvegarde et du rappel Configurations de la **sauvegarde/rappel**. La partie suivante présente la méthode et les procédures d'enregistrement et de rappel.

### Sauvegarde du réglage de l'oscilloscope spécifié dans la mémoire interne

---

1. Connecter le signal à l'oscilloscope et obtenir un affichage stable.
2. Appuyer sur la touche **Save/Recall** sur le panneau avant pour accéder au menu de la fonction SAVE/RECALL.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Save** pour entrer dans le menu de fonction SAVE.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Type** et tournez le bouton universel pour sélectionner Configurations ; puis Appuyer sur le bouton pour confirmer.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Save To** pour sélectionner **Internal** afin de sauvegarder la configuration actuelle de l'oscilloscope dans la mémoire interne.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Setup** ; puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner l'emplacement à sauvegarder. La mémoire interne peut sauvegarder jusqu'à 20 fichiers de configuration, de No.1No.20.
7. Appuyer sur la touche de fonction **Press To Save** pour enregistrer la configuration actuelle à l'emplacement choisi. Après quelques secondes, le message "**Saved to internal file NO.1 !**" s'affiche.

### Charge le type de fichier spécifié dans la mémoire interne

---

Pour rappeler la configuration après avoir terminé les étapes ci-dessus, procédez comme suit :

1. Appuyer sur la touche de fonction **Recall** pour entrer dans le menu de fonction RAPPEL.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type** et tournez le **bouton universel** pour sélectionner Réglages ; puis Appuyer sur le bouton pour confirmer.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Recall** from pour sélectionner Internal.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Setup**; puis tournez le bouton universel pour sélectionner l'emplacement à rappeler. La mémoire interne peut rappeler jusqu'à 20 fichiers de configuration, de No.1No.20.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Press To Recall** pour rappeler la configuration actuelle à partir de l'emplacement désigné. Après quelques secondes, le message "**Recalled file successfully !**" (Fichier rappelé avec succès) s'affiche.

#### Remarque:

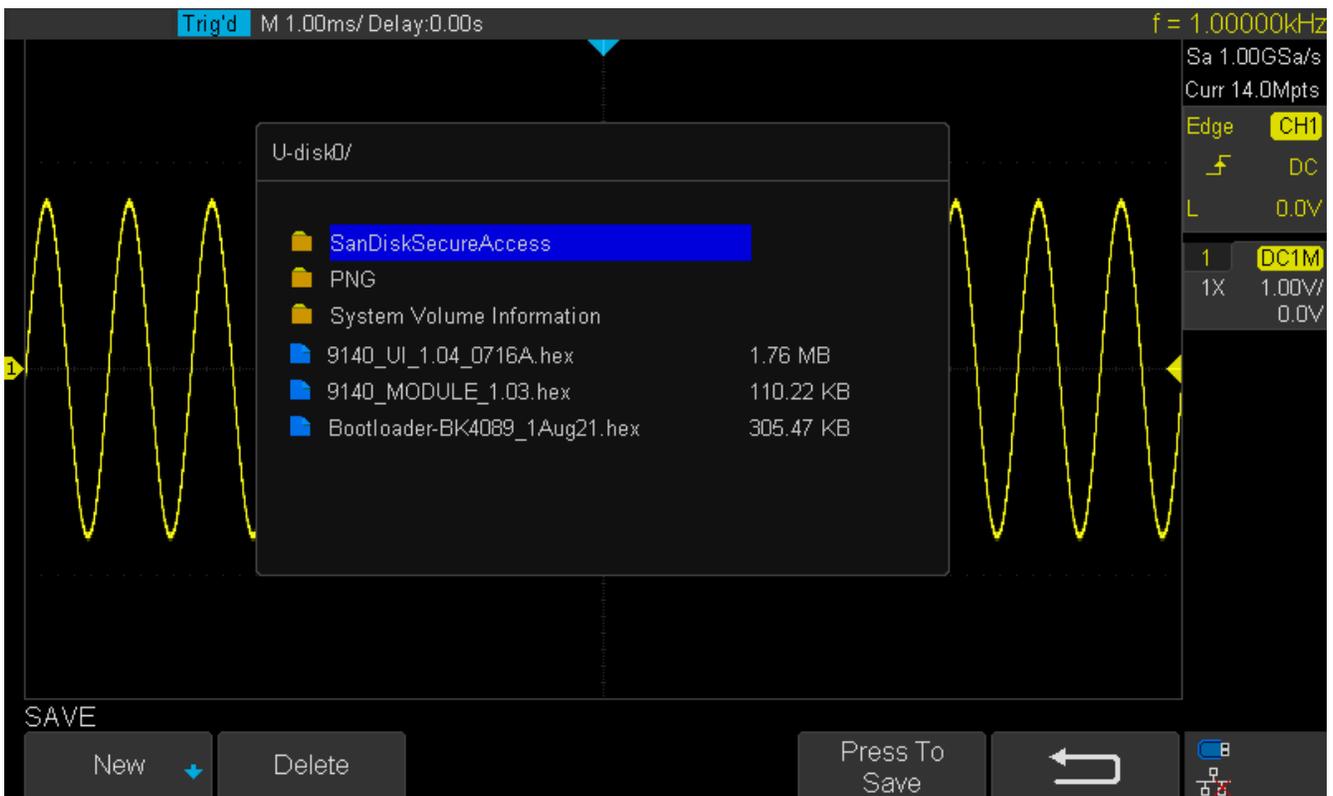
Si vous devez supprimer un fichier de configuration dans la mémoire, enregistrez un nouveau fichier de configuration au même endroit pour l'écraser.

### 13.3 Sauvegarde et rappel externes

Avant d'utiliser le stockage externe et le rappel, un dispositif flash USB doit être correctement connecté. Le stockage externe prend en charge tous les types de fichiers dans l'enregistrement, mais les images et les fichiers CSV ne sont pas pris en charge lors du rappel.

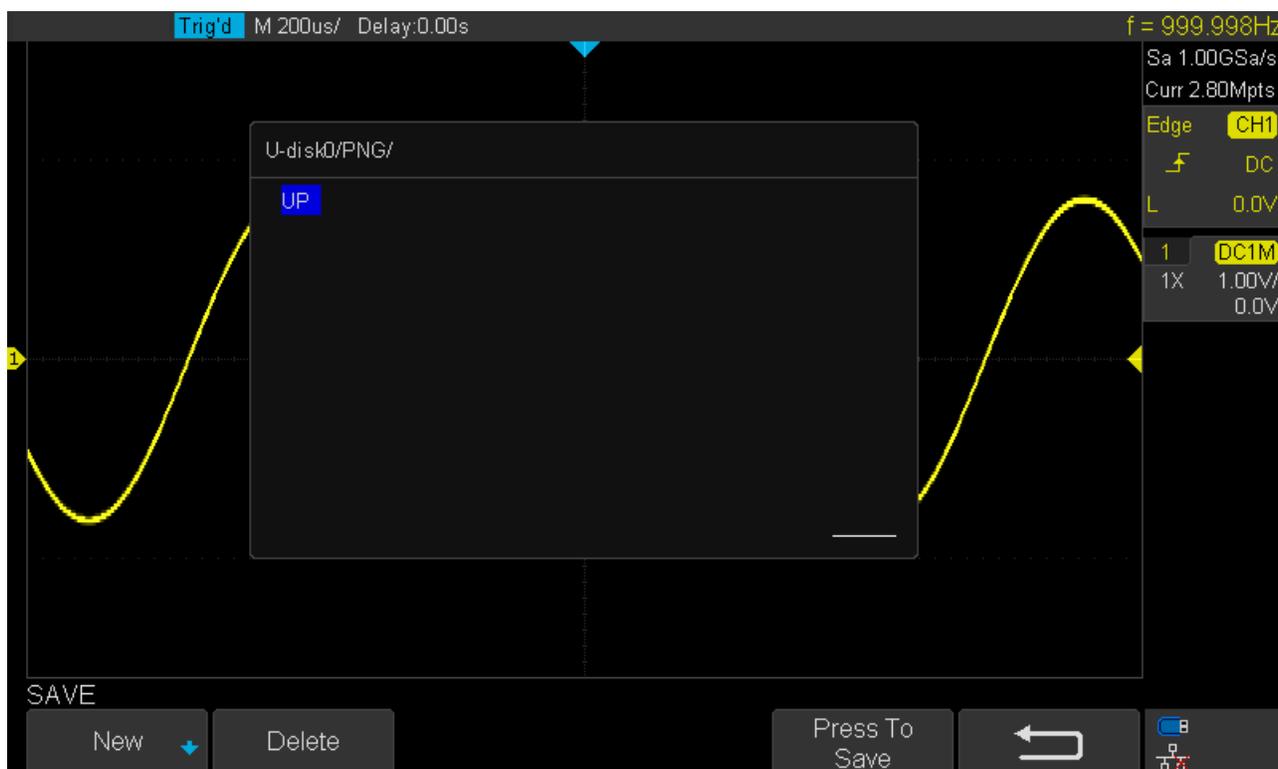
#### Enregistrer le type de fichier spécifié dans le dispositif flash USB externe

1. Appuyer sur la touche **Save/Recall** du panneau avant pour accéder au menu de la fonction SAVE/RECALL.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Save** pour accéder au menu SAVE.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Type** pour sélectionner Setup, puis Appuyer sur le bouton pour confirmer.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Press To Save** pour accéder au système de fichiers SAVE/RECALL.



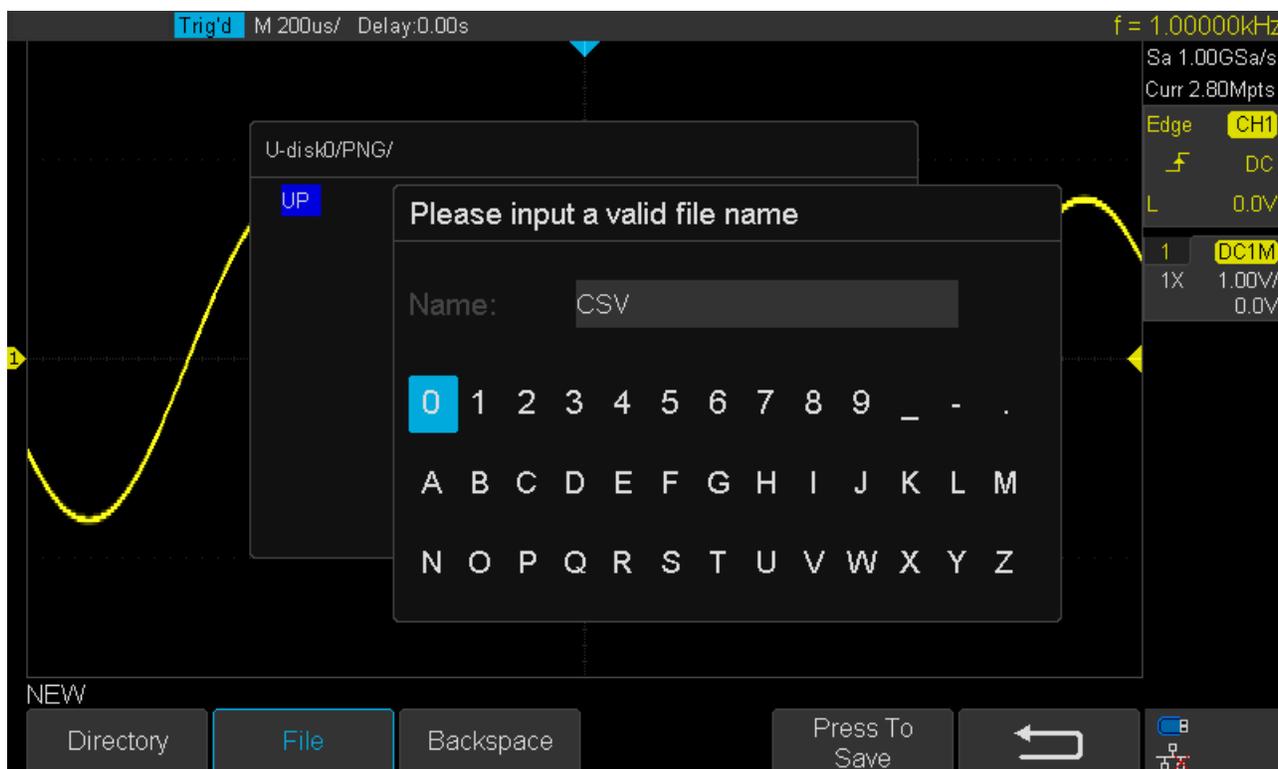
**Figure 13.1** Système de fichiers SAVE/RECALL

5. Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner l'emplacement souhaité. Le fichier peut être stocké dans le répertoire racine ou dans un certain dossier du répertoire racine du périphérique de stockage USB.



**Figure 13.2** Sélectionner l'emplacement de sauvegarde

- Après avoir sélectionné la position d'enregistrement, Appuyer sur la touche logicielle New pour activer l'interface, comme le montre la figure ci-dessous. Reportez-vous aux descriptions de la section "**Créer un nouveau fichier ou un nouveau pli**" pour créer un nouveau nom de fichier.



**Figure 13.3** Nom du fichier

- Appuyer sur la touche de fonction Appuyer pour enregistrer pour enregistrer la configuration actuelle sur le périphérique de stockage USB externe.

## Charger le type de fichier spécifié dans le périphérique de stockage USB externe

- Appuyer sur la touche Save/Recall du panneau avant pour accéder au menu de la fonction SAVE/RECALL.
- Appuyer sur la touche de fonction Recall pour accéder au menu RECALL.
- Appuyer sur la touche de fonction Type pour sélectionner Setup ou Waveform
- Appuyer sur la touche de fonction Recall from pour sélectionner External.
- Appuyer sur la touche de fonction Press To Recall pour entrer dans le système de fichiers SAVE/RECALL.
- Tourner le bouton universel pour sélectionner le fichier à rappeler, Appuyer sur la touche logicielle Press To Recall pour rappeler la forme d'onde ou la configuration.

### 13.4 Gestion des disques

La gestion des disques vise les opérations de sauvegarde et de rappel après que l'oscilloscope ait été connecté à un périphérique de stockage USB. Avant d'utiliser un disque externe, assurez-vous que le périphérique de stockage USB est correctement connecté.

#### 13.4.1 Créer un nouveau fichier ou dossier

Cette opération n'est valable que pour le stockage externe. L'oscilloscope prend en charge la méthode d'entrée anglaise. Le nom du fichier ou du dossier peut contenir des lettres, des chiffres, des traits de soulignement et des espaces.

**Exemple** Créez un fichier ou un dossier nommé "CSV"

1. Appuyer sur la touche Save/Recall à l'avant de l'appareil pour accéder au menu de la fonction SAVE/RECALL.
2. Appuyer sur la touche de fonction Sauvegarder, puis tournez le bouton universel pour sélectionner l'un des types (si vous sélectionnez Configurations, réglez l'option Sauvegarder vers sur Externe).
3. Appuyer sur la touche de fonction Press to Save pour entrer dans le système de fichiers SAVE/RECALL.
4. Appuyer sur la touche de fonction Nouveau pour ouvrir l'interface illustrée par l'image ci-dessous. Elle se divise en deux parties: la zone d'entrée des noms et la zone du clavier.

1.



**Figure 13.4** Clavier d'entrée

5. Pour effacer le nom dans la zone de saisie du nom, Appuyer continuellement sur la touche de fonction Retour arrière pour effacer les caractères un par un.

### **13.1.1 Supprimer un fichier ou un dossier**

---

Cette opération n'est valable que pour le stockage externe.

1. Appuyer sur la touche **Save/Recall** en façade pour accéder au menu de la fonction SAVE/RECALL.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Save**, puis tournez le bouton universel pour sélectionner l'un des types (si vous sélectionnez Configurations, veuillez régler l'option Sauvegarder vers sur Externe).
3. Appuyer sur la touche de fonction **Press to Save** ou **Press to Recall** pour entrer dans le système de fichiers SAVE/RECAL.
4. Tournez le **bouton universel** pour sélectionner le fichier ou le dossier à supprimer, puis Appuyer sur la touche de fonction **Delete**. Le fichier ou le dossier est alors supprimé.

### **13.1.2 Renommer un fichier ou un dossier**

---

Cette opération n'est valable que pour le stockage externe (stockage sur disque U) et seuls les fichiers du format correspondant peuvent être renommés.

1. Appuyer sur la touche **Save/ Recall** en façade pour accéder au menu de la fonction Enregistrer/Rappel.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Save**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner l'un des types (si vous sélectionnez Setups, réglez l'option **Save To** sur **External**).
3. Appuyer sur la touche de fonction **Press To Save** ou Press To Recall pour entrer dans le système de fichiers SAVE/RECAL.
4. Tourner le **bouton universel** pour sélectionner le fichier ou le dossier à renommer, puis Appuyer sur la touche de fonction **Rename**. Pour plus de détails, voir les instructions dans "Créer un nouveau fichier ou dossier".

# 14. Paramètres du système

Ce module de fonction prend en charge les fonctions liées au système de l'oscilloscope, telles que l'état du système, la langue, le son et d'autres paramètres avancés, tels que l'auto-calibration, la mise à jour et la configuration de l'interface à distance.

## 14.1 Visualiser l'état du système

Pour afficher l'état du système:

1. Appuyer sur la touche Utility en façade pour accéder au menu de fonction UTILITY.
  2. Appuyer sur la touche logicielle System Status pour afficher l'état du système de l'oscilloscope. L'état du système comprend les informations ci-dessous :
- Startup Times: enregistre les temps de démarrage de l'oscilloscope.
  - Software Version: liste la version actuelle du logiciel de l'oscilloscope.
  - Uboot-OS Version: liste la version actuelle du Uboot et du système d'exploitation de l'oscilloscope.
  - FPGA Version: liste la version fpga actuelle de l'oscilloscope.
  - Hardware Version: liste la version actuelle du matériel de l'oscilloscope.
  - Product Type: affiche le type de produit de l'oscilloscope.
  - Serial NO.: liste le numéro de série de l'oscilloscope.

```
Startup Times:  
    482  
Software Version:  
    6.1.32  
Uboot-OS Version:  
    7.0  
FPGA Version:  
    2019-04-08  
Hardware Version:  
    00-02  
Product Type:  
    BK 2194  
Serial No.:  
    SDSMM123456QQQ
```

Press 'Single' key to exit.

**Figure 14.1** État du système

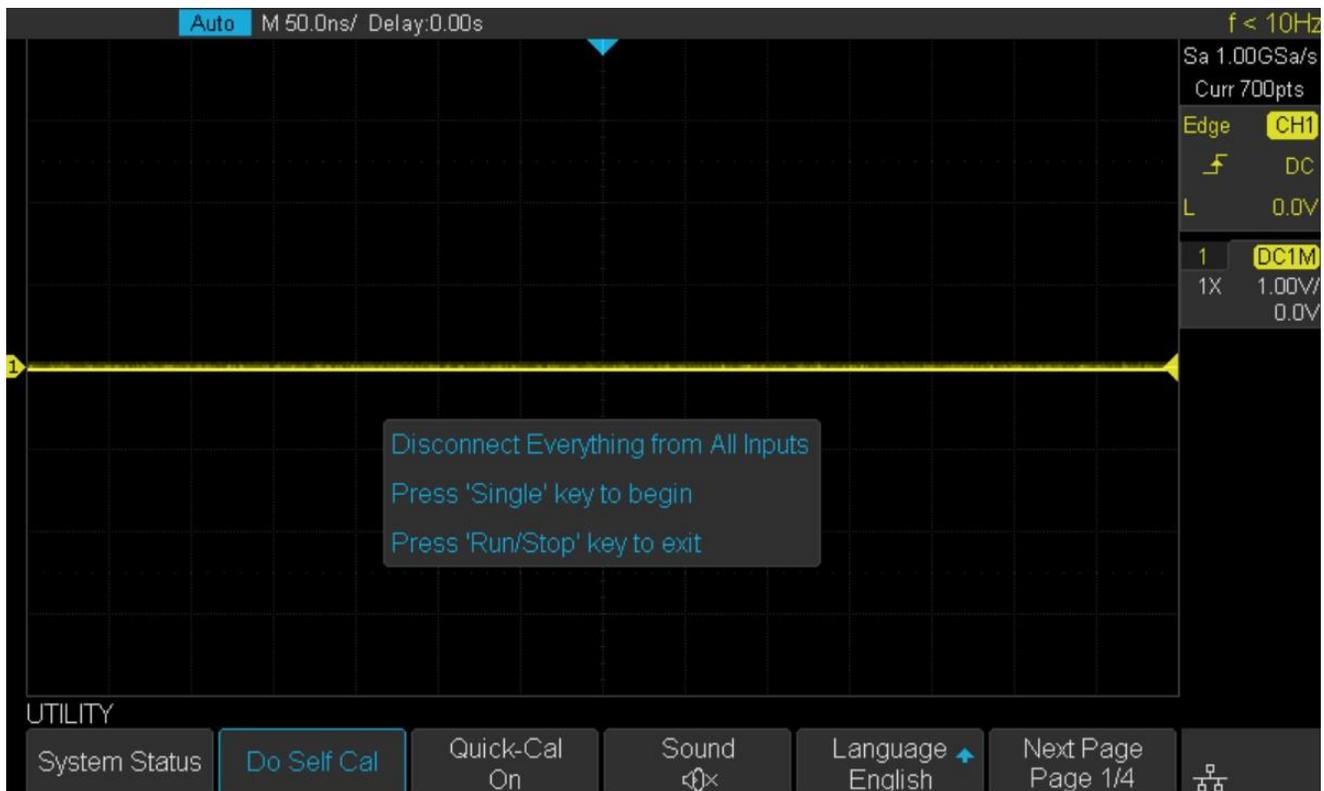
2. Appuyer sur la touche **Single** du panneau avant pour quitter.

## 14.2 Auto calibration

Le programme d'auto-calibration permet à l'oscilloscope d'atteindre rapidement le meilleur état de fonctionnement possible afin d'obtenir les valeurs de mesure les plus précises. Vous pouvez effectuer un auto-étalonnage à tout moment, en particulier lorsque le changement de température de l'environnement est supérieur à 5 °C. Assurez-vous que l'oscilloscope a été réchauffé ou qu'il a fonctionné pendant plus de 30 minutes avant l'auto-étalonnage.

Pour effectuer un auto-étalonnage:

1. Déconnectez tous les canaux d'entrée.
2. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant, puis sur la touche logicielle **Do Self Cal**, et l'oscilloscope affichera le message illustré à la figure ?



**Figure 14.2** Auto calibration

1. Appuyer sur la touche **Single** du panneau avant pour exécuter le programme d'auto-étalonnage. Pendant l'étalonnage, la plupart des touches sont désactivées.
2. Lorsque le programme d'auto-calibrage est terminé, le message "**Appuyer sur la touche Run/Stop pour quitter**" s'affiche. Appuyer sur la touche sur le panneau avant pour quitter l'interface d'étalonnage.

## 14.3 Calibration

La calibration rapide permet de corriger l'écart de mesure causé par la température ambiante, afin d'obtenir des mesures plus précises.

Si la température ambiante de votre oscilloscope actuel est instable, Appuyer sur la touche de fonction Utility -> Quick-Cal pour sélectionner On afin d'activer le calibrage rapide.

## 14.4 Son

Lorsque le son est activé, vous pouvez entendre le son du signal sonore lorsque vous appuyer sur une touche de fonction ou une touche de fonction du menu ou lorsque le message d'invite s'affiche.

Appuyer sur la touche Utility du panneau avant pour accéder au menu de fonction UTILITY ; Appuyer ensuite sur la touche de fonction **Sound** pour sélectionner  ou pour activer  ou désactiver le son.

## 14.5 Langues

Les langues actuellement disponibles sont le chinois simplifié, le chinois traditionnel, l'anglais, le français, l'allemand, l'espagnol, le russe, l'italien et le portugais. L'oscilloscope prend en charge le menu en plusieurs langues, l'aide en chinois/anglais et les messages d'invite.

1. Appuyer sur la touche **Utility** sur le panneau avant pour entrer dans le menu UTILITY Fonction.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Language** ; puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner la langue désirée. Appuyer ensuite sur le bouton pour sélectionner la langue.

Les langues actuellement disponibles sont le chinois simplifié, le chinois traditionnel, l'anglais, le français, l'allemand, l'espagnol, le russe, l'italien et le portugais.

## 14.6 Pass/ fail test

L'un des moyens de vérifier la conformité d'une forme d'onde à un ensemble particulier de paramètres consiste à utiliser un test de type "réussite/échec". Un test succès/échec définit une zone de l'écran de l'oscilloscope dans laquelle la forme d'onde doit rester pour être conforme aux paramètres choisis. La conformité au masque est vérifiée point par point sur l'écran.

Les résultats du test peuvent être affichés à l'écran et déclarés par le biais du son du système ou du signal d'impulsion émis par le connecteur [TRIG OUT] situé sur le panneau arrière. Le test Pass/Fail fonctionne sur les canaux analogiques affichés ; il ne fonctionne pas sur les canaux qui ne sont pas affichés.

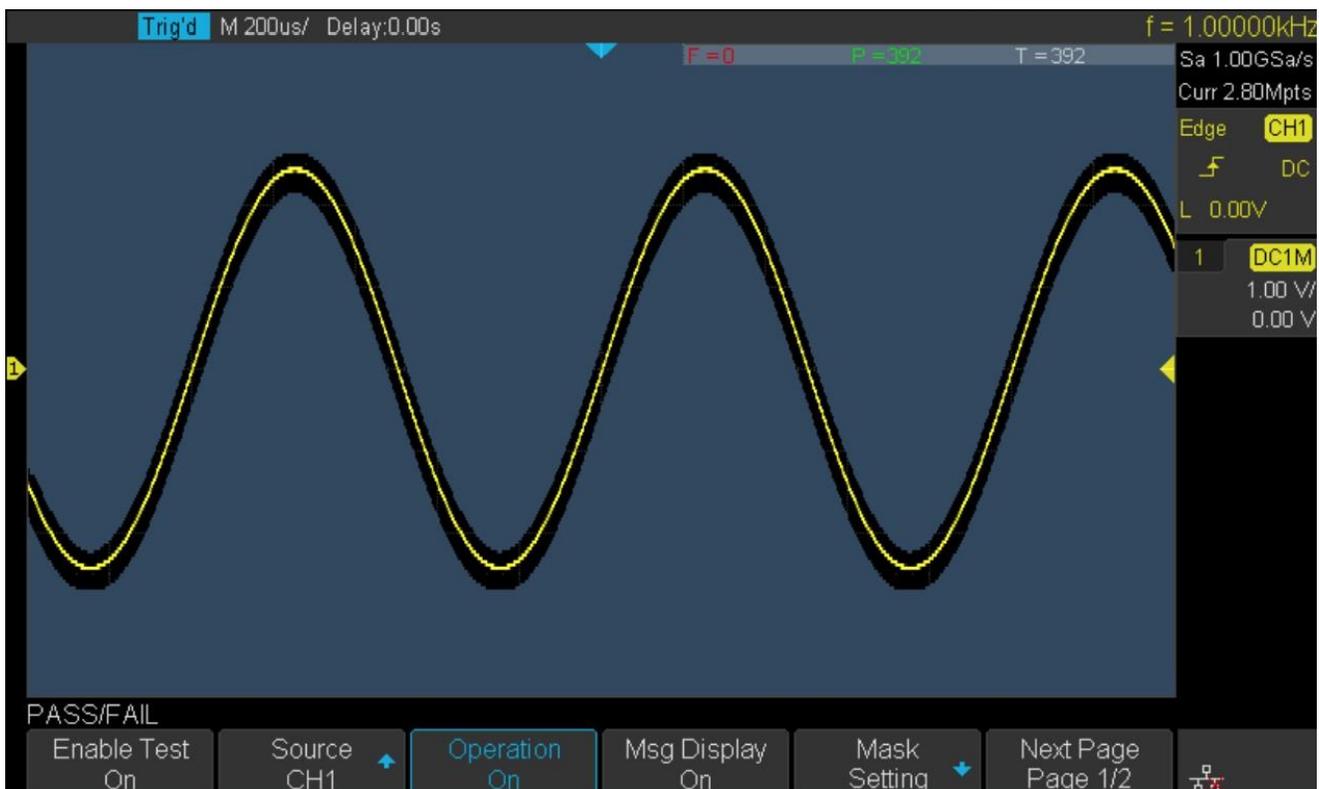


Figure 14.3 Test de réussite et d'échec

### 14.6.1 Définir et réaliser un test de réussite/échec

Pour définir et effectuer un test de réussite/échec :

1. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant pour accéder au menu de fonction UTILITY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu **UTILITY**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Pass/Fail** pour accéder au menu de fonction PASS/FAIL.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Enable test** puis sélectionner **On** afin d'activer le test de réussite/échec.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Source** pour sélectionner le canal souhaité.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Mask Setting** pour accéder au menu de la fonction **MASK**.
7. Appuyer sur la touche de fonction **X Mask** ou **Y Mask**, puis tournez le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée. La plage est comprise entre 0,02div et 4div.
8. Appuyer sur la touche de fonction **Create Mask** pour créer le masque. Chaque fois que l'on appuie sur la touche logicielle Create Mask, l'ancien masque est effacé et un nouveau masque est créé.
9. Appuyer sur la touche de fonction **UP** pour revenir au menu de fonction **PASS/FAIL**.
10. Appuyer sur **Msg Display** pour sélectionner **On** ou **Off** afin d'activer ou de désactiver l'affichage du message. Lorsque l'option **On** est sélectionnée, le résultat du test s'affiche dans la boîte de message en haut à droite de l'écran.



The screenshot shows a dark grey rectangular box with three pieces of information: 'F = 271' in red text, 'P = 344' in green text, and 'T = 615' in white text.

- *F* : numéro de trame de la forme d'onde du canal qui ne correspond pas au masque.
  - *P* : numéro de trame de la forme d'onde du canal qui correspond au masque.
  - *T* : numéro de trame de la forme d'onde du canal qui a été acquise. Il s'agit du total de **Pass** et **Fail**.
11. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction PASS/FAIL.
  12. Appuyer sur la touche de fonction **Stop On Fail** pour sélectionner On ou Off afin d'activer ou de désactiver la fonction.
    - **On** : lorsque des formes d'onde défectueuses sont détectées, l'oscilloscope arrête le test et entre dans l'état STOP. A ce stade, les résultats du test restent identiques sur l'écran (si l'affichage est activé) et une seule impulsion est émise par le connecteur **[TRIG OUT]** (s'il est activé) sur le panneau arrière.
    - **Off** : l'oscilloscope continue le test même si des formes d'onde défectueuses sont détectées. Les résultats du test sur l'écran seront mis à jour en permanence et une impulsion sera émise par le connecteur **[Trigger Out]** sur le panneau arrière à chaque fois qu'une forme d'onde défectueuse est détectée.
  13. Appuyer sur la touche de fonction **Output** pour activer ou désactiver le son.
    -  : Lorsque les formes d'onde défectueuses sont détectées, le signal sonore retentit.
    -  : Le signal sonore n'est pas émis même si les formes d'onde défectueuses sont détectées,
  14. Appuyer sur la touche de fonction Page suivante pour revenir à la première page du menu de fonction PASS/FAIL.
  15. Appuyer sur la touche de fonction Operate pour effectuer le test.
    -  : L'état actuel est l'arrêt ; Appuyer sur la touche de fonction pour lancer le test de réussite/échec.
    -  : L'état actuel est en cours ; Appuyer sur la touche de fonction pour arrêter le test de réussite/échec.

### 14.6.2 Sauvegarde et rappel du masque de test

Le masque de test actuel peut être enregistré dans la mémoire flash interne ou sur un périphérique USB flash externe. Le format du fichier de masque de test est "\*.msk".

#### Sauvegarde du masque de test dans la mémoire interne

1. A few second later, it will pop-out the message "**Save to file Pass/Fail\_mask\_data.msk!**"
2. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant pour accéder au menu de fonction **UTILITY**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction **UTILITY**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Pass/Fail** pour accéder au menu de fonction **PASS/FAIL**.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Enable test** pour sélectionner **On** afin d'activer le test de réussite/échec.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Source** pour sélectionner le canal souhaité.
7. Appuyer sur la touche de fonction Mask Setting pour accéder au menu de la fonction **MASK**.
8. Appuyer sur la touche de fonction **X Mask** ou **Y Mask**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur souhaitée.
9. Appuyer sur la touche de fonction **Location** pour sélectionner **Internal**.
10. Appuyer sur la touche de fonction **Save** pour enregistrer le masque dans la mémoire interne.
11. Quelques secondes plus tard, le message "**Save to file Pass/Fail\_mask\_data.msk !**" s'affiche.

#### **Remarque:**

La mémoire interne ne peut enregistrer qu'un seul masque de test ; l'enregistrement d'un nouveau masque de test couvrira l'ancien.

#### Rappel du masque de test de la mémoire interne

1. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant pour accéder au menu de fonction **UTILITY**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction **UTILITY**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Pass/Fail** pour accéder au menu de fonction **PASS/FAIL**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Enable test** pour sélectionner **Active** afin d'activer le test de réussite/échec.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Mask Setting** pour accéder au menu de fonction **MASK**.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Location** pour sélectionner **Internal**.
7. Appuyer sur la touche de fonction **Load** pour rappeler la mémoire d'intervalle sauvegardée.
8. Quelques secondes plus tard, le message "Recalled the Successfully !" apparaît et le masque sauvegardé s'affiche à l'écran.

## Sauvegarde du masque de test dans la mémoire externe

---

### Pour enregistrer le masque de test dans la mémoire externe :

1. Appuyer sur la touche Utility du panneau avant pour accéder au menu de fonction **UTILITY**.
2. Appuyer sur la touche de fonction Page suivante pour passer à la deuxième page du menu de fonction **UTILITY**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Pass/Fail** puis accéder au menu de fonction **PASS/FAIL**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Enable test** puis sélectionner **On** afin d'activer le test de réussite/échec.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Source** pour sélectionner le canal souhaité.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Mask Setting** puis accéder au menu de la fonction MASK.
7. Appuyer sur la touche de fonction **X Mask** ou **Y Mask**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur souhaitée.
8. Appuyer sur la touche de fonction **Location** puis sélectionner **External**.
9. Appuyer sur la touche de fonction **Save** pour entrer dans le système de sauvegarde/rappel de fichiers.
10. Enregistrer le fichier du masque de test en vous référant au chapitre "**Enregistrer dans le fichier XXX.msk**".

## Rappel du masque de test à partir d'une mémoire externe

---

### Pour enregistrer le masque de test dans une mémoire externe :

1. Appuyer sur la touche Utility du panneau avant pour accéder au menu de fonction UTILITY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction UTILITY.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Pass/Fail** pour accéder au menu de fonction **PASS/FAIL**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Enable test** pour sélectionner **On** afin d'activer le test de réussite/échec.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Mask Setting** pour accéder au menu de fonction MASK.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Location** pour sélectionner Externe.
7. Appuyer sur la touche de fonction **Load** pour entrer dans le système de sauvegarde/rappel de fichiers.
8. Sélectionnez le fichier de masque de test souhaité avec un postfixe **RGU** à l'aide du **bouton universel**, puis Appuyer sur la touche de fonction **Load**.

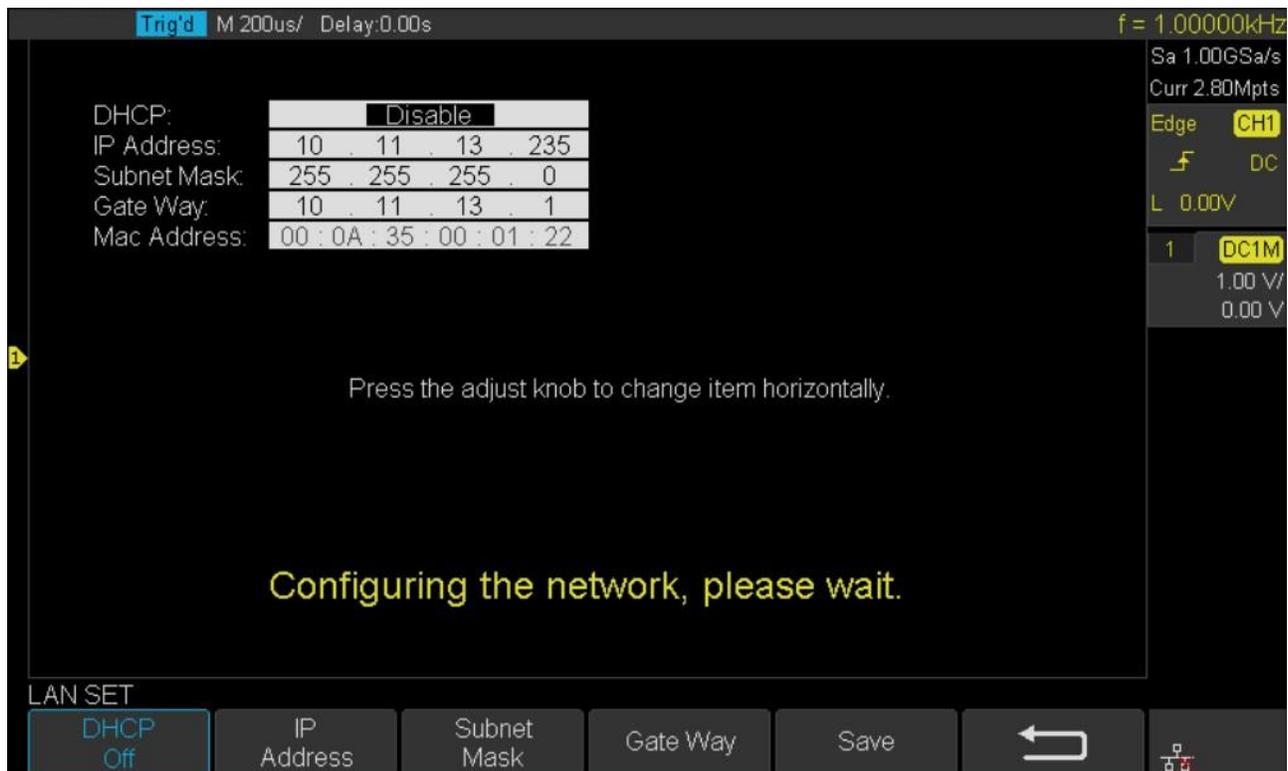
## 14.7 Ensemble IO

L'oscilloscope dispose des interfaces d'entrée et de sortie suivantes : USB, LAN, et sortie Auc.

### 14.7.1 LAN

**Pour configurer l'oscilloscope afin qu'il communique avec le PC via le réseau local :**

1. Connectez l'oscilloscope à votre réseau local à l'aide du câble réseau.
2. Appuyer sur le bouton **Utility** sur le panneau avant pour entrer dans le menu de fonction **UTILITY**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **IO Set** pour entrer dans le menu de fonction I/O SET.
4. Appuyer sur la touche de fonction Net Interface **LAN** puis sélectionner **LAN**.
5. Appuyer sur la touche de fonction **IP Set** pour entrer dans l'interface de réglage IP, voir figure 14.4.
6. Appuyer sur la touche de fonction **DHCP** pour activer ou désactiver le **DHCP**.



**Figure 14.4** Adressage IP

- **On** : le serveur DHCP du réseau actuel attribuera les paramètres réseau (tels que l'adresse IP) pour l'oscilloscope.
- **Off** : vous pouvez définir l'adresse IP, le masque de sous-réseau, la porte d'entrée manuellement.
- Tournez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur souhaitée.
- Poussez le **bouton universel** pour modifier l'élément horizontalement.
- Appuyer sur la touche de fonction **Save** pour enregistrer le réglage actuel.

### 14.7.2 USB Device

#### Pour configurer l'oscilloscope afin qu'il communique avec un PC via USB :

1. Installez le pilote de périphérique **USBTMC** sur le **PC**. Il est conseillé d'installer **NI Vista**.
2. Connectez l'oscilloscope au PC à l'aide d'un câble **USB** standard.
3. Appuyer sur la touche **Utility** sur le panneau avant pour entrer dans le menu de fonction **UTILITY**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **IO Set** pour entrer dans le menu de fonction I/O SET.
5. Appuyer sur la touche de fonction **USB Device** puis sélectionner **USBTMC**.

### 14.8 Mise à jour du micrologiciel et de la configuration

Le micrologiciel et la configuration peuvent être mis à jour directement via un pilote flash USB.

#### Pour mettre à jour le micrologiciel :

1. Insérez le pilote flash USB contenant le firmware et les fichiers de configuration dans l'interface hôte USB sur le panneau avant de l'oscilloscope.
2. Appuyer sur la touche **Utility** sur le panneau avant pour entrer dans le menu de fonction **UTILITY**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction **UTILITY**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la troisième page du menu de fonction **UTILITY**.
5. Appuyer sur la touche de fonction Update pour entrer dans le menu de fonction **UPDATE**.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Firmware** pour ouvrir le gestionnaire de fichiers.
7. Tournez le bouton universel pour sélectionner le fichier de mise à jour qui doit avoir un postfixe ADS ; puis Appuyer sur la touche logicielle **Press to Update** pour lancer la mise à jour du micrologiciel. Le processus dure environ 7 minutes. Pendant la mise à jour, ne coupez pas l'alimentation de l'oscilloscope, sinon l'oscilloscope risque d'être endommagé de façon permanente et de ne pas pouvoir redémarrer.
8. Une fois la mise à jour terminée, l'écran affiche le message "**Firmware decompressed. Veuillez redémarrer et attendre...**".
9. Redémarrez l'oscilloscope pour terminer la mise à jour du micrologiciel.

#### Pour mettre à jour la configuration :

1. Insérez le pilote flash USB contenant le firmware et les fichiers de configuration dans l'interface hôte USB sur le panneau avant de l'oscilloscope.
2. Appuyer sur la touche **Utility** sur le panneau avant pour entrer dans le menu de fonction UTILITY.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction UTILITY.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la troisième page du menu de fonction UTILITY.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Update** pour entrer dans le menu de fonction MISE À JOUR.
6. Appuyer sur la touche de fonction **Configure** pour ouvrir le gestionnaire de fichiers.
7. Tournez le **bouton universel** pour sélectionner le fichier de mise à jour (extension de fichier \*.CFG), puis Appuyer sur la touche logicielle **Press to Update** pour lancer la mise à jour du micrologiciel. Le processus dure environ 30 secondes.
8. Une fois la mise à jour terminée, l'écran affiche le message "**Firmware decompressed. Veuillez redémarrer et attendre...**".
9. Redémarrez l'oscilloscope pour terminer la mise à jour de la configuration.

## 14.9 Autotest

L'autotest comprend un test de l'écran, un test du clavier et un test des voyants.

### 14.9.1 Test de l'écran

1. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant pour accéder au menu de fonction UTILITY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction UTILITY.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour accéder à la troisième page du menu de la fonction UTILITY.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Do-Self-Test** pour accéder au menu de la fonction SELFTEST.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Screen Test** pour accéder à l'interface de test d'écran, comme illustré à la figure **14.5**.



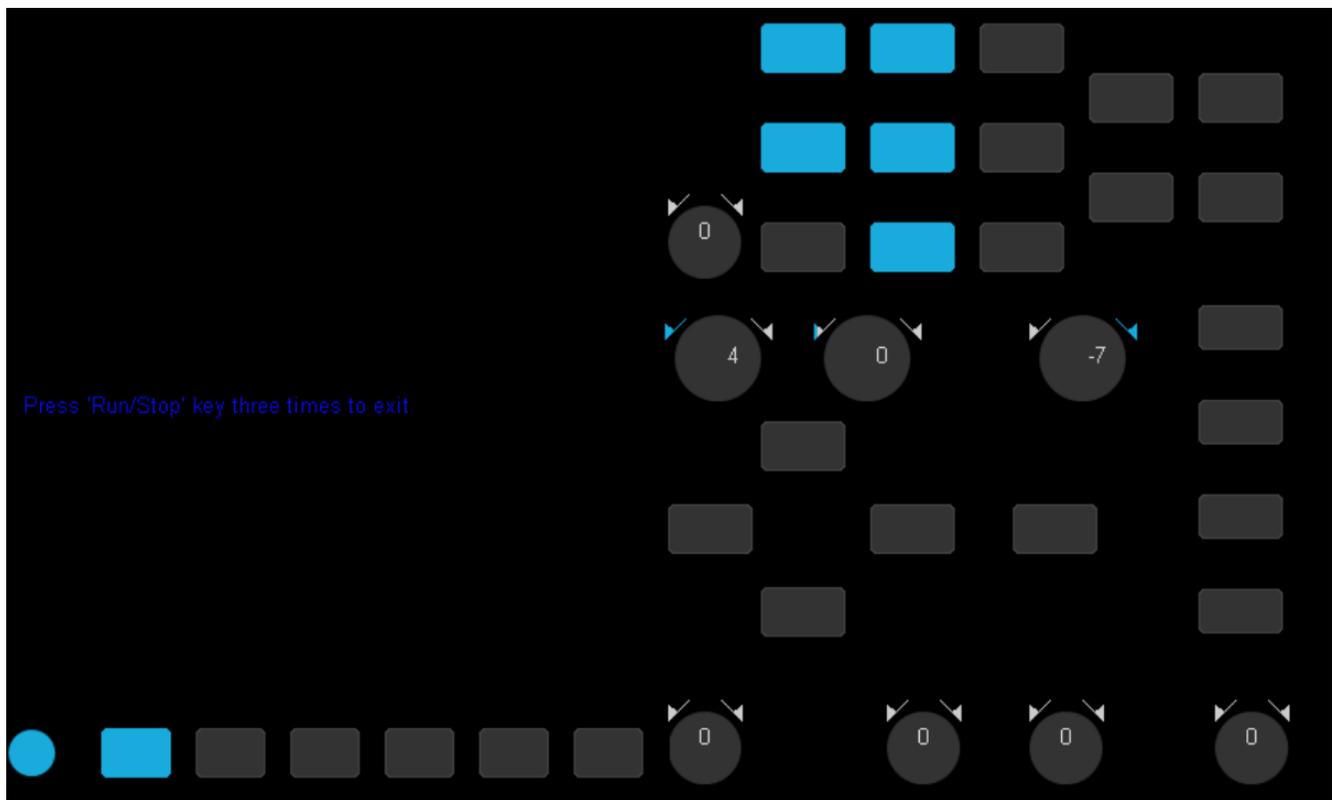
**Figure 14.5** Test de l'écran

6. Appuyer continuellement sur la touche **Single** du panneau avant, comme indiqué dans l'image ci-dessus. L'écran affiche à nouveau le vert, le bleu et le rouge. Il est facile de vérifier l'aberration chromatique, les taches et les rayures de l'écran dans ces conditions.
7. Appuyer sur la touche **Run/Stop** du panneau avant pour quitter le programme de test de l'écran.

### 14.9.2 Test du clavier

**Le test du clavier permet de tester les touches et les boutons. Pour effectuer un test du clavier :**

1. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant pour accéder au menu de fonction UTILITY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction UTILITY.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la troisième page du menu de fonction UTILITY.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Autotest** pour entrer dans le menu de fonction Autotest.
5. Appuyer sur la touche de fonction **Keyboard Test** pour accéder à l'interface de test du clavier, comme le montre l'image ci-dessous.



**Figure 14.6** Test du clavier

1. Pour effectuer le test des boutons et des molettes.
  - Test des boutons : La valeur par défaut est 0. Tournez vers la gauche pour augmenter la valeur et vers la droite pour la diminuer ; poussez le bouton pour remettre la valeur à 0. Testez chaque bouton au hasard.
  - Test des touches : La première fois que l'on appuie sur la touche, elle s'allume, et une deuxième fois, elle s'éteint. Testez chaque bouton au hasard.
2. Appuyer 3 fois sur le bouton Run/Stop pour quitter le programme de test du clavier.

### 14.9.3 Test des LED

Le test des DEL est utilisé pour tester les DEL.

1. Appuyer sur la touche Utility du panneau avant pour accéder au menu de fonction UTILITY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction UTILITY.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la troisième page du menu de fonction UTILITY.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Autotest** pour entrer dans le menu de fonction Autotest.
5. Appuyer sur la touche de fonction **LED Test** pour accéder à l'interface de test du clavier, comme le montre l'image ci-dessous.



**Figure 14.7** Test des LED

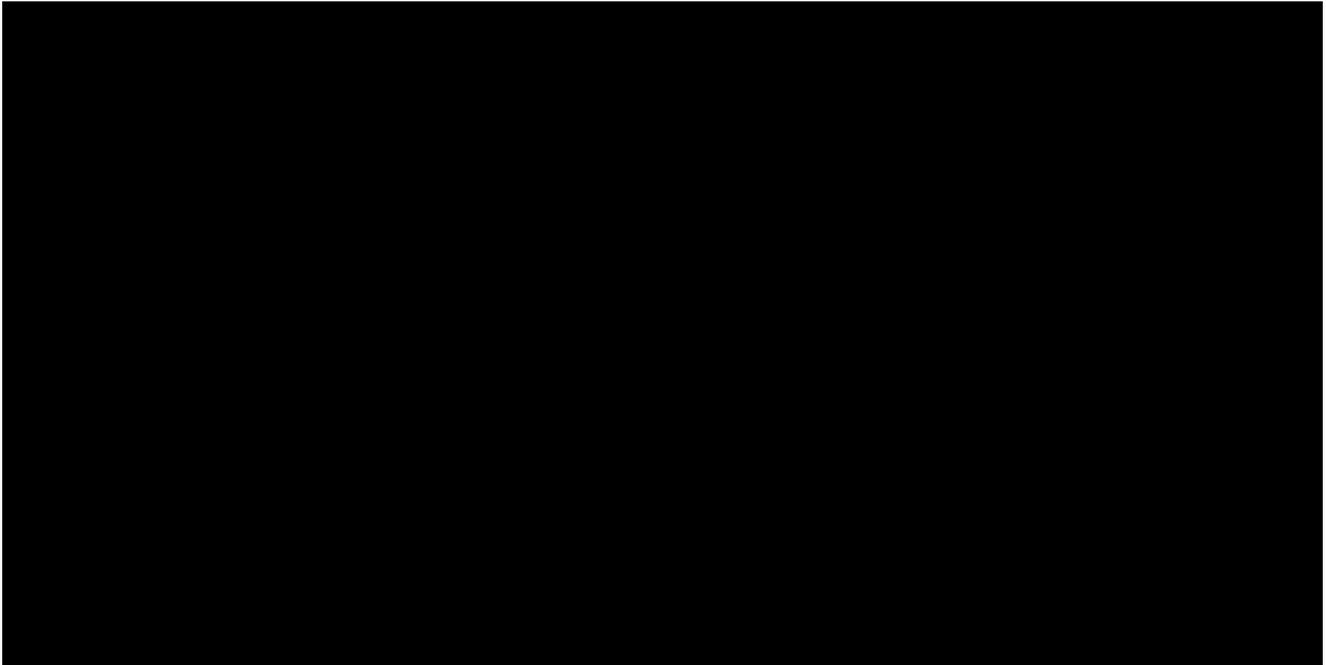
1. En fonction des informations affichées à l'écran, Appuyer continuellement sur la touche **Single** pour allumer les boutons un par un. La première fois que vous Appuyer sur la touche **Single**, la touche **Run/Stop** s'affiche en rouge, et la deuxième fois, la touche **Run/Stop** s'affiche en vert. Ensuite, les voyants des autres boutons s'allument un par un. Enfin, tous les voyants s'allument en même temps.
2. Appuyer sur la touche **Run/Stop** pour quitter le programme de test des LED.

## 14.10 Économiseur d'écran

Lorsque l'oscilloscope entre en état d'inactivité et se maintient pendant un certain temps, le programme d'économiseur d'écran est activé.

### Pour définir la durée de l'économiseur d'écran :

1. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant pour accéder au menu de fonction UTILITY.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la deuxième page du menu de fonction UTILITY.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Next Page** pour passer à la troisième page du menu de fonction UTILITY.
4. Appuyer sur la touche de fonction **Screen Saver**, puis tournez le **bouton universel** pour sélectionner le temps d'économiseur d'écran souhaité. La durée de l'économiseur d'écran peut être réglée sur **1 minute, 5 minutes, 10 minutes, 30 minutes et 1 heure**. Vous pouvez également sélectionner Désactivé pour désactiver la fonction d'économiseur d'écran.



**Figure 14.8** Interface de l'économiseur d'écran

5. Appuyer sur n'importe quel bouton de la face avant pour quitter le programme d'économiseur d'écran.

## 14.11 Position de référence

Le réglage de la position de référence détermine le point physique que l'oscilloscope utilise lors des changements d'échelle verticaux et horizontaux. Dans certaines situations, il est plus pratique d'utiliser une position fixe sur l'écran.

1. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant, puis sur la touche logicielle **Reference Pos.** pour accéder au menu Reference POS.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Vertical** pour sélectionner Décalage fixe ou Position fixe.
  - **Position fixe** : lorsque le gain vertical est modifié, l'oscilloscope maintient l'indicateur de niveau de décalage vertical fixe.
  - **Décalage fixe** : lorsque le gain vertical est modifié, l'oscilloscope déplace l'indicateur de niveau de décalage vertical en fonction du niveau de tension réel.
3. Appuyer sur la touche de fonction Horizontal pour sélectionner Délai fixe ou Position fixe.
  - **Position fixe** : lorsque la base de temps est modifiée, l'oscilloscope maintient l'indicateur de décalage horizontal immobile.
  - **Retard fixe** : lorsque la base de temps est modifiée, l'oscilloscope fait bouger l'indicateur de décalage horizontal avec le point de déclenchement.

## 14.12 Puissance en ligne

Pour régler l'alimentation en ligne :

1. Appuyer sur la touche **Utility** du panneau avant.
2. Appuyer sur la touche logicielle **Power On Line** pour sélectionner **Enable** (Activer) ou **Disable** (Désactiver).
  - **Activer** : lorsque l'oscilloscope est sous tension, l'oscilloscope démarre automatiquement.
  - **Désactiver** : lorsque l'oscilloscope est sous tension, Appuyer sur la touche d'alimentation dans le coin inférieur gauche du panneau avant pour démarrer l'oscilloscope.

# 15. Recherche

Le 2194 offre une fonction de recherche. Cette fonction permet de rechercher les événements spécifiés par l'utilisateur dans les données acquises, les résultats étant affichés sous la forme d'un triangle blanc. En mode YT ou en mode Roll avec l'acquisition en arrêt, le nombre maximum d'événements recherchés est de 700. En mode Roll avec l'acquisition en marche, le nombre maximum d'événements recherchés est illimité. La forme d'onde peut être agrandie lorsque la fonction de recherche est activée.

## 15.1 Paramètres

1. Appuyer sur la touche **Search** du panneau avant pour accéder au menu de la fonction SEARCH.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Mode**, puis utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le type de recherche souhaité. Le 2194 propose cinq types de recherche : Bord, Pente, Impulsion, Intervalle, Runt.



**Figure 15.1** Menu recherche

3. Appuyer sur la touche de fonction **Setting** pour accéder au menu de la fonction RÉGLAGE. Le menu de réglage est différent selon le type de recherche. Les détails sont présentés dans le tableau suivant.

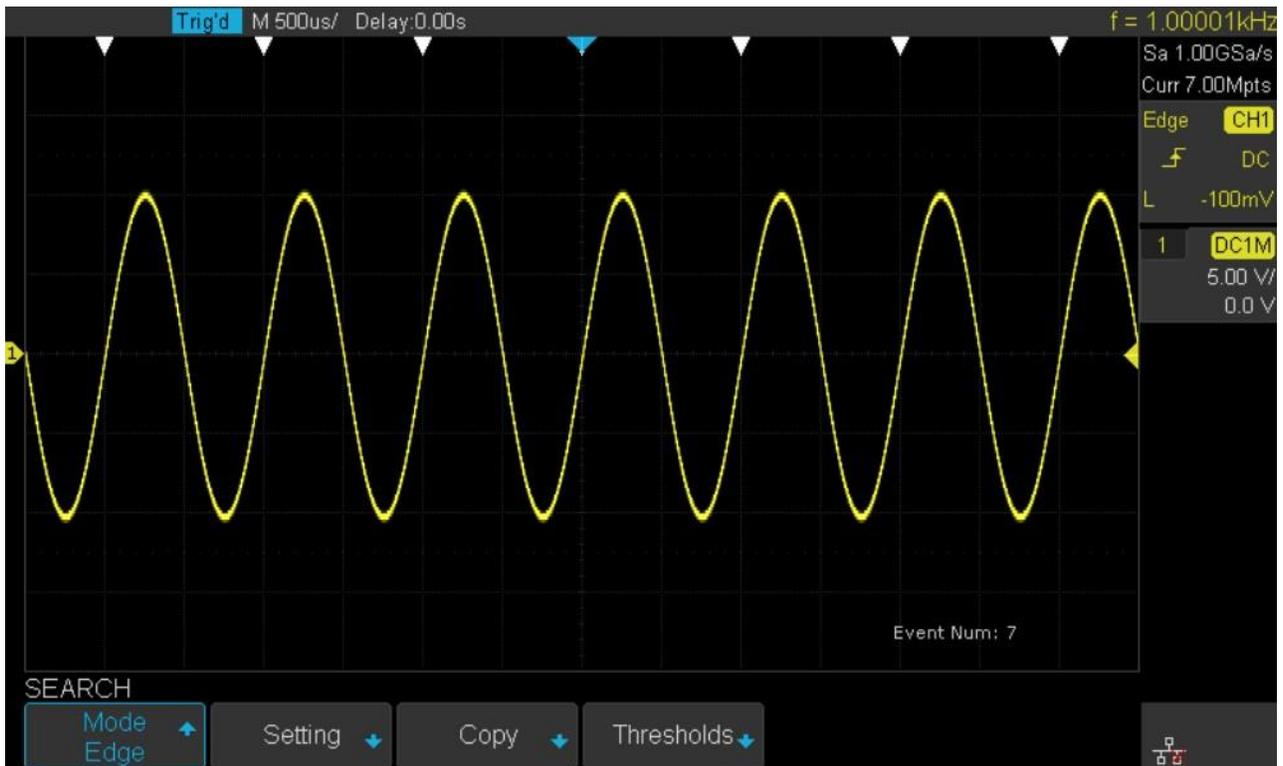
Mode recherche	Description Menu de réglages
Edge	La pente comprend la montée, la descente et l'une ou l'autre.
Slope	La pente comprend la montée et la descente. La plage de limites comprend quatre types : <=, >=, [-,-] et -]. [L'utilisateur peut sélectionner le type souhaité, puis saisir la valeur temporelle.
Pulse	La polarité comprend le positif et le négatif La plage de limites comprend quatre types : <=, >=, [-,-] et -]. [L'utilisateur peut sélectionner le type souhaité, puis saisir la valeur temporelle.
Interval	La pente comprend la montée et la descente. La plage de limites comprend quatre types : <=, >=, [-,-] et -]. [L'utilisateur peut sélectionner le type souhaité, puis saisir la valeur temporelle.
Runt	La polarité comprend les limites positives et négatives. La plage de limites comprend quatre types : <=, >=, [-,-] et -][- , Les utilisateurs peuvent sélectionner le type désiré et ensuite entrer la valeur du temps.

**Table 15.1** Mode recherche

4. Appuyer sur la touche de fonction **Copy** pour entrer dans le menu de la fonction **COPY**.
  - Copy from Trig : copier la configuration du déclencheur pour le type de recherche sélectionné dans la configuration de la recherche.
  - Copy to Trig : copier la configuration du type de recherche sélectionné dans le même type de déclenchement.
  - Cancel copy: annuler une copie.
5. Appuyer sur la touche logicielle Thresholds pour entrer dans le menu de fonction **THRESHOLDS**, puis pour régler les seuils de recherche des canaux.

## 15.2 Resultats

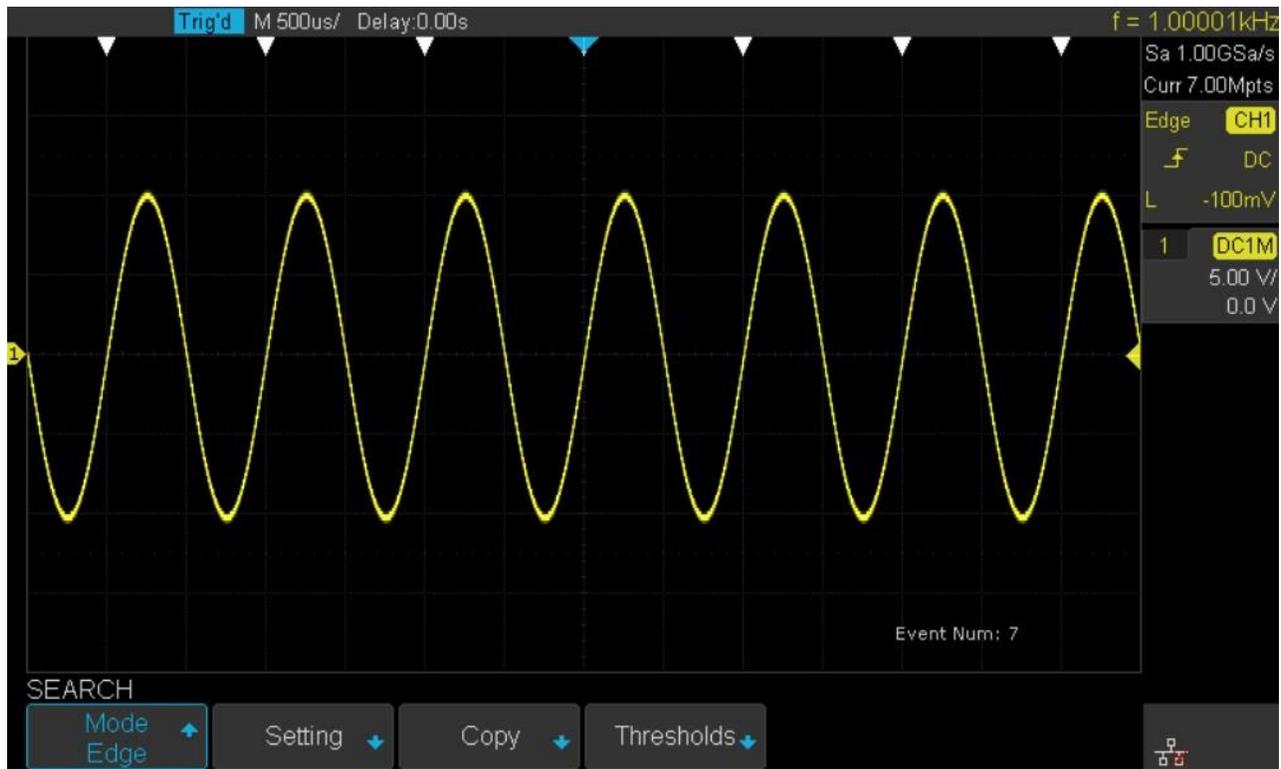
Lorsque l'acquisition est lancée, "EVENT NUM : 7" indique le nombre total d'événements.



**Figure 15.2** Recherche d'évènements

## Recherche

Lorsque l'acquisition est arrêtée, "EVENT NUM : 4/7" signifie le numéro de l'événement en cours/le nombre total d'événements, l'événement en cours est l'événement le plus proche du milieu de l'écran.



**Figure 15.3** Recherche d'évènements

# 16. Navigation

Le 2194 propose trois types de navigation : Recherche d'événement, de temps, d'historique.

## 16.1 Navigation dans le temps

1. Appuyer sur la touche **Navigate** du panneau avant pour accéder au menu de la fonction **NAVIGATE**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **Type** dans le menu de fonction **NAVIGATE** puis sélectionnez Heure.
3. Il y a deux façons de naviguer dans l'heure.
  - a. Appuyer sur la touche de fonction Time, puis tournez le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée ou Appuyer sur le bouton universel puis entrez la valeur à l'aide du clavier contextuel.
  - b. Appuyer sur les touches de navigation    du panneau avant pour revenir en arrière arrêter ou pour avancer. Vous pouvez appuyer plusieurs fois sur les touches  ou  pour accélérer la lecture. Il existe trois niveaux de vitesse : Basse vitesse, vitesse moyenne et haute vitesse.

## 16.2 Navigation dans le cadre de l'historique

Lorsque la fonction Historique est activée, vous pouvez utiliser les commandes de navigation pour lire les images acquises.

1. Appuyer sur la touche **Navigate** du panneau avant pour accéder au menu de la fonction NAVIGATE.
2. Appuyer sur le **Type** dans le menu de navigation, puis sélectionnez Trame historique.
3. Appuyer sur la touche de fonction **Frame Num**, il y a alors deux façons de naviguer dans les trames d'historique.
  - a. Tournez le **bouton universel** pour sélectionner le nombre désiré ou Appuyer sur le bouton universel puis entrez le nombre à l'aide du clavier contextuel.
  - b. Appuyer sur les touches de navigation du panneau avant pour revenir en arrière, arrêter ou revenir en avant.

## 16.3 Recherche d'événements

Lorsque la fonction de recherche est activée et que les acquisitions sont arrêtées, vous pouvez utiliser les commandes de navigation pour accéder aux événements de recherche trouvés.

1. Appuyer sur la touche Naviguer du panneau avant pour accéder au menu de la fonction **NAVIGATION**.
2. Appuyer sur le bouton Type dans le menu de fonction **NAVIGATION**, puis sélectionnez Rechercher événement. Il y a deux façons de naviguer dans les événements de recherche :
  - a. Appuyer sur la touche de fonction **Event Num**, puis tourner le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée ou appuyer sur le bouton universel puis entrer la valeur à l'aide du clavier contextuel.
  - b. Appuyer sur les touches de navigation du panneau avant pour passer à l'événement de recherche précédent ou suivant.

Lorsque la fonction de recherche est activée et que les acquisitions sont arrêtées, vous pouvez utiliser les commandes de navigation pour accéder aux événements de recherche trouvés.

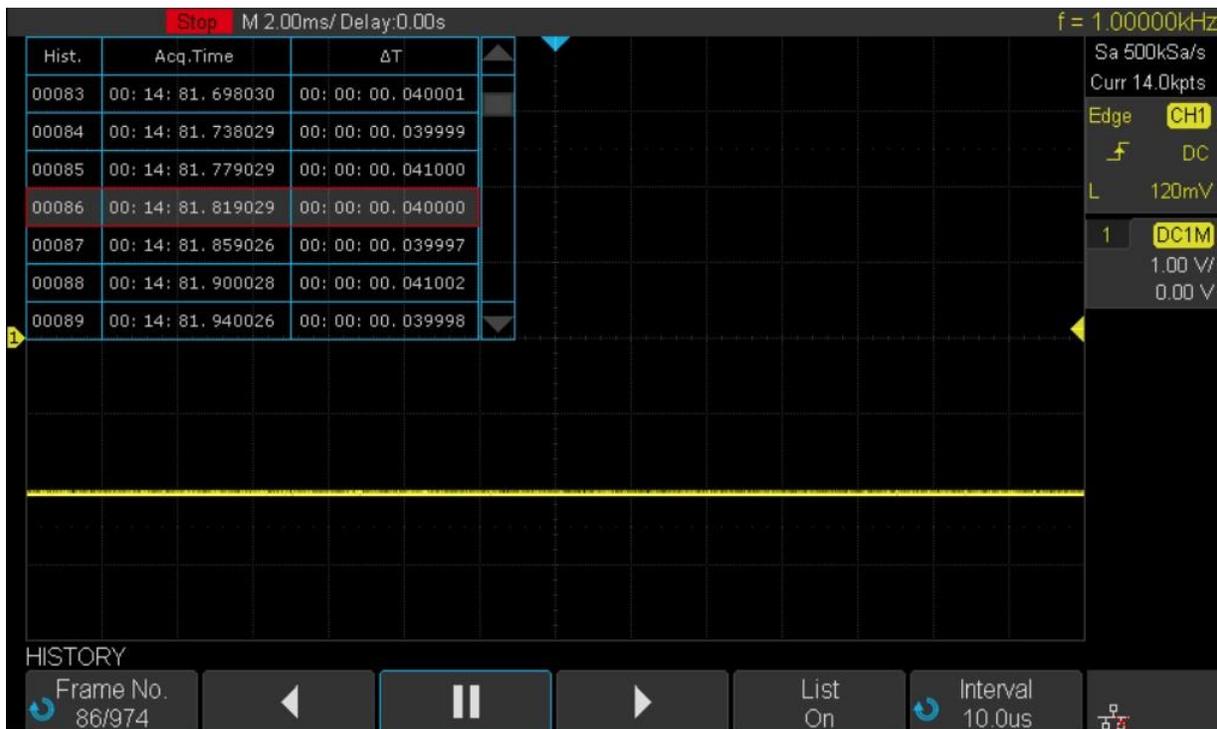
1. Appuyer sur la touche **Navigate** du panneau avant pour accéder au menu de la fonction NAVIGATE.

2. Appuyer sur la touche **Type** dans le menu de fonction NAVIGATE, puis sélectionnez Événement de recherche.
3. Il existe deux façons de naviguer dans les événements de recherche.
  - a. Appuyer sur la touche de fonction **Event Num**, puis tournez le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée ou Appuyer sur le bouton universel puis entrez la valeur à l'aide du clavier contextuel.
  - b. Appuyer sur les touches de navigation du panneau avant pour passer à l'événement de recherche précédent ou suivant.

# 17. Historique

La fonction historique permet d'enregistrer les formes d'onde des canaux d'entrée avant d'appuyer sur le bouton **Run/Stop**. Lorsque la mémoire est pleine (atteinte de la trame maximale), les nouvelles trames couvrent les anciennes et conservent les dernières trames. Pour utiliser la fonction historique, le format **HORIZONTAL** doit être réglé sur YT. Pour enregistrer et rejouer la forme d'onde:

- Appuyer sur le bouton Historique sur le panneau avant pour activer la fonction Historique.
  - Lorsque l'appareil est en marche, la forme d'onde passe à l'état d'arrêt.
  - Lorsque l'oscilloscope est en état d'arrêt et qu'il active ensuite la fonction Historique, il conserve l'état d'arrêt.
  - Appuyer sur le bouton **History** ou **Stop** pour désactiver la fonction Historique.
- Appuyer sur la touche de fonction **List** pour activer ou désactiver l'affichage de la liste. La liste enregistre l'horodatage de chaque image. La précision est de l'ordre de la microseconde.



**Figure 17.1** Historique

- Appuyer sur la touche de fonction **Trame**, puis tournez le bouton universel pour sélectionner la trame à afficher.
  - Le format de la trame est A/B ; A est le nombre de trames qui s'affichent à l'écran et B est le nombre maximal de trames que vous pouvez définir.
  - Le nombre maximal de trames est déterminé par le point d'échantillonnage actuel (valeur **Curr**) et le taux d'échantillonnage.
  - Lorsque vous Appuyer sur le bouton **Run/Stop** ou que vous activez la fonction historique, il se peut que vous n'obteniez pas le nombre maximal d'images, car la mémoire n'est pas remplie. Par conséquent, si vous souhaitez obtenir le nombre maximal de trames, attendez suffisamment de temps pour procéder à l'acquisition.
- Appuyer sur la touche de fonction  pour rejouer la forme d'onde de l'image actuelle à 1.
- Appuyer sur la touche de fonction  pour arrêter la relecture.
- Appuyer sur la touche de fonction  pour rejouer la forme d'onde de l'image actuelle à la dernière image.

# 18. Paramètres d'usine

Appuyer sur la touche de fonction **Save/Recall**, puis Appuyer sur Save menu select **To Default Key** pour régler le type sur **Factory Setup**. Appuyer ensuite sur le bouton **Default** à l'avant de l'oscilloscope pour quitter la configuration d'usine. Il est également possible d'appuyer sur la touche de fonction Save/ Recall, puis d'appuyer sur le menu Rappeler et de sélectionner **Factory Default** pour rappeler.

# 19. Maintenance

Les défaillances les plus courantes et leurs solutions sont énumérées ci-dessous. Lorsque vous rencontrez ces problèmes, veuillez les résoudre en suivant les étapes correspondantes. Si le problème persiste, veuillez contacter SEFRAM INSTRUMENT.

## L'écran reste sombre (pas d'affichage) après la mise sous tension

1. Vérifiez que l'alimentation est correctement connectée.
2. Vérifier si l'interrupteur d'alimentation est bien enclenché.
3. Vérifiez si le fusible est grillé. Si le fusible doit être remplacé, utilisez le fusible spécifié.
4. Redémarrez l'appareil après avoir effectué les contrôles ci-dessus.
5. S'il ne fonctionne toujours pas correctement, contactez SEFRAM INSTRUMENT.

## Le signal est échantillonné mais aucune forme d'onde n'est affichée

1. Vérifiez que la sonde est correctement connectée au fil de connexion du signal.
2. Vérifiez si le fil de connexion du signal est correctement connecté au BNC (à savoir le connecteur de canal).
3. Vérifier si la sonde est correctement connectée à l'élément à tester.
4. Vérifiez si des signaux sont générés par l'élément à tester (vous pouvez connecter le signal de compensation de la sonde au canal problématique pour déterminer lequel des deux a un problème, le canal ou l'élément à tester).
5. Rééchantillonnez le signal.

## L'amplitude de la tension testée est supérieure ou inférieure à la valeur réelle

Vérifier si le coefficient d'atténuation du canal est conforme au rapport d'atténuation de la sonde.

### **Remarque:**

Ce problème survient généralement lors de l'utilisation d'une sonde.

## La forme d'onde est affichée mais n'est pas stable

1. Vérifier la source du signal de déclenchement : vérifier si la rubrique **Source** du panneau de déclenchement correspond au canal de signal effectivement utilisé.
2. Vérifiez le type de déclenchement : les signaux généraux doivent utiliser le déclenchement "**Edge**" et les signaux vidéo doivent utiliser le déclenchement "Video". Ce n'est que lorsque le type de déclenchement approprié est utilisé que la forme d'onde peut être affichée de manière stable.
3. Modifiez le réglage de l'intervalle de déclenchement.

### **Pas d'affichage après avoir appuyé sur Run/Stop**

---

Vérifiez si le mode du panneau de déclenchement (TRIGGER) est sur "Normal" ou "Single" et si le niveau de déclenchement dépasse la plage de la forme d'onde. Si c'est le cas, réglez le niveau de déclenchement au milieu ou réglez le mode sur "Auto".

#### **Remarque:**

L'utilisation de la fonction AUTO permet de terminer automatiquement le réglage ci-dessus.

---

### **L'affichage de la forme d'onde est en forme d'échelle**

---

1. La base de temps horizontale est peut-être trop faible. Augmentez la base de temps horizontale pour augmenter la résolution horizontale et améliorer l'affichage.
2. Si le type d'affichage est "Vecteurs", les lignes entre les points d'échantillonnage peuvent provoquer un affichage en échelle. Réglez le type d'affichage sur "Points" pour résoudre le problème.

### **Échec de la connexion de l'ordinateur par l'intermédiaire du port USB**

---

Vérifiez le **réglage IO** dans **l'utility** pour vous assurer que le réglage du **périphérique USB** correspond au périphérique actuellement connecté. Si nécessaire, redémarrez l'oscilloscope.

### **Le périphérique de stockage USB ne peut pas être reconnu**

---

1. Vérifier que le périphérique de stockage USB fonctionne normalement.
2. Vérifier si l'interface USB peut fonctionner normalement.
3. Assurez-vous que le périphérique de stockage USB utilisé est de type flash. Cet oscilloscope ne prend pas en charge le type de stockage matériel.
4. Redémarrez l'instrument, puis insérez le périphérique de stockage USB pour le vérifier.
5. Si le périphérique de stockage USB ne peut toujours pas être utilisé normalement, contactez SEFRAM INSTRUMENT.
6. Vérifiez que le périphérique de stockage USB fonctionne normalement.
7. Vérifier que l'interface USB fonctionne normalement et que le périphérique de stockage USB utilisé est de type flash.
8. Cet oscilloscope ne prend pas en charge le stockage matériel.
9. Redémarrez l'instrument, puis insérez le périphérique de stockage USB pour le vérifier.
10. Si le périphérique de stockage USB ne peut toujours pas être utilisé normalement, contactez SEFRAM INSTRUMENT.

## 20. Informations de service

**Service de garantie:** Veuillez consulter la section support et service de notre site web à [bkprecision.com](http://bkprecision.com) pour obtenir un numéro RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine avec la preuve d'achat à l'adresse ci-dessous. Indiquez clairement sur le RMA le problème de performance et renvoyez tous les fils, sondes, connecteurs et accessoires que vous utilisez avec l'appareil.

**Service hors garantie:** Veuillez consulter la section support et service de notre site web à l'adresse [bkprecision.com](http://bkprecision.com) pour obtenir un numéro de RMA. Renvoyez le produit dans son emballage d'origine à l'adresse ci-dessous. Indiquez clairement sur le RMA le problème de performance et renvoyez tous les fils, sondes, connecteurs et accessoires que vous utilisez avec l'appareil. Les clients qui n'ont pas de compte ouvert doivent inclure le paiement sous forme de mandat ou de carte de crédit. Pour connaître les frais de réparation les plus récents, veuillez consulter la section service et assistance de notre site Web.

Renvoyez toutes les marchandises à SEFRAM. avec les frais d'expédition prépayés. Les frais de réparation forfaitaires pour le service hors garantie n'incluent pas les frais de retour. Les frais de retour vers l'Amérique du Nord sont inclus pour le service de garantie. Pour les envois de nuit et les frais d'expédition en dehors de l'Amérique du Nord, veuillez contacter SEFRAM INSTRUMENT.

Joignez à l'instrument retourné votre adresse d'expédition complète, le nom de la personne à contacter, son numéro de téléphone et la description du problème.

SEFRAM  
32 Rue Edouard Martel,  
BP55, 42009  
Saint-Etienne  
04-77-59-01-01  
[sales@sefram.com](mailto:sales@sefram.com)

# 21. GARANTIE

SEFRAM garantit à l'acheteur d'origine que ses produits et leurs composants sont exempts de défauts de fabrication et de matériaux pendant une période **de trois ans** à compter de la date d'achat.

SEFRAM réparera ou remplacera gratuitement, à sa discrétion, le produit ou les pièces défectueuses. Le produit retourné doit être accompagné d'une preuve de la date d'achat sous la forme d'un ticket de caisse.

Pour nous aider à mieux vous servir, veuillez compléter l'enregistrement de la garantie pour votre nouvel instrument via notre site Web [www.sefram.com](http://www.sefram.com).

**Exceptions: Cette garantie ne s'applique pas en cas de mauvaise utilisation ou d'utilisation abusive du produit ou à la suite de modifications ou de réparations non autorisées. La garantie est annulée si le numéro de série est modifié, dégradé ou enlevé.** SEFRAM INSTRUMENT n'est pas responsable des dommages indirects, y compris, mais sans s'y limiter, les dommages résultant d'une perte d'utilisation. Certains États n'autorisent pas la limitation des dommages accessoires ou indirects. Il se peut donc que la limitation ou l'exclusion susmentionnée ne s'applique pas à vous.

Cette garantie vous donne des droits spécifiques et vous pouvez avoir d'autres droits, qui varient d'un état à l'autre.

SEFRAM  
32 Rue Edouard Martel,  
BP55, 42009  
Saint-Etienne  
04-77-59-01-01  
[sales@sefram.com](mailto:sales@sefram.com)