

Série SDS1000X HD

Oscilloscope numérique

Manuel d'utilisation

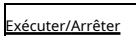
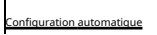
EN01B



SIGLENT TECHNOLOGIES CO.,LTD

Contenu

1	Introduction	1
2	Informations importantes relatives à la sécurité	2
2.1	Résumé général des consignes de sécurité.....	2
2.2	Termes et symboles de sécurité	4
2.3	Environnement de travail.....	5
2.4	Exigences de refroidissement.....	6
2.5	Exigences en matière d'alimentation et de mise à la terre	6
2.6	Nettoyage	7
2.7	Conditions anormales.....	7
2.8	Conformité aux normes de sécurité	8
	Informations essentielles sur la sécurité	9
	Exigence de Sécurité	9
	Termes et symboles de sécurité	11
	Environnement de travail	12
	Exigences de refroidissement	13
	Connexions d'alimentation et de terre	13
	Nettoyage	14
	Conditions anormales	15
	Conformité en matière de sécurité.....	15
3	Premiers pas	16
3.1	Liste de contrôle de livraison.....	16
3.2	Assurance qualité	16
3.3	Contrat de maintenance	16
4	Conventions du document.....	17
5	Pour commencer	18
5.1	Dimensions mécaniques	18
5.2	Réglage des pieds de support	18
5.3	Mise sous tension	19
5.4	Arrêt	19
5.5	Informations système	20
5.6	Options d'installation.....	20
6	Démarrage rapide.....	21

6.1 Vue d'ensemble du panneau avant.....	21
6.2 Vue d'ensemble du panneau arrière	22
6.3 Connexion à des périphériques/systèmes externes.....	23
6.3.1 Alimentation électrique	23
6.3.2 Réseau local.....	23
6.3.3 Périphériques USB	23
6.3.4 Sortie auxiliaire	23
6.3.5 Générateur de formes d'onde	23
6.3.6 Sondes	24
6.3.7 Sonde logique.....	25
7 Écran tactile.....	26
7.1 Aperçu	26
7.2 Barre de menus.....	27
7.3 Surface de la grille	27
7.4 Boîte de description des canaux	29
7.5 Encadrés de description de la base de temps et du déclencheur.....	30
7.6 Boîte de dialogue	32
7.7 Gestes tactiles	34
7.8 Utilisation de la souris et du clavier	35
7.9 Choix de la langue	35
8 Panneau avant	36
8.1 Aperçu	36
8.2 Commande verticale	37
8.3 Commande horizontale	38
8.4 Commande de déclenchement	38
8.5  Bouton	39
8.6  Bouton	39
8.7 Contrôle des curseurs	39
8.8 Bouton universel	39
8.9 Autres boutons	40
9 Approches multiples des fonctions de rappel.....	41
9.1 Barre de menus.....	41
9.2 Encadré descriptif.....	41
9.3 Bouton de raccourci sur le panneau avant	42
10 Capturez rapidement le signal.....	43

11 Configuration verticale	44
11.1 Activer/désactiver une chaîne.....	44
Configuration des canaux 11.2.....	45
12 Chaînes numériques.....	50
12.1 Aperçu	50
12.2 Activation/Désactivation des chaînes numériques	51
12.3 Configuration des chaînes numériques	52
12.4 Système	55
13 Configuration horizontale et d'acquisition.....	57
13.1 Configuration de la base de temps	57
13.2 Configuration de l'acquisition	58
13.2.1 Aperçu.....	58
13.2.2 Acquisition	60
13.2.3 Gestion de la mémoire.....	60
13.2.4 Mode de roulis.....	61
13.2.5 Séquence.....	61
13.3 Histoire	64
14 Zoom	67
15 Déclencheur.....	70
15.1 Aperçu	70
15.2 Configuration du déclencheur.....	71
15.3 Niveau de déclenchement.....	72
15.4 Mode de déclenchement	72
15.5 Type de déclenchement	74
15.5.1 Aperçu.....	74
15.5.2 Déclencheur Edge	75
15.5.3 Déclencheur de pente	75
15.5.4 Déclenchement par impulsion	77
15.5.5 Déclencheur vidéo	78
15.5.6 Déclencheur de fenêtre.....	81
15.5.7 Déclencheur d'intervalle.....	82
15.5.8 Déclencheur Dropout.....	83
15.5.9 Déclencheur Runt	83
15.5.10 Déclencheur à motif.....	84
15.5.11 Déclencheur qualifié	85

15.5.12	Nème Déclencheur Edge	86
15.5.13	Déclencheur à délai	87
15.5.14	Configuration/Maintien de la gâchette.....	87
15.5.15	Déclencheur en série	87
15.6	Source de déclenchement.....	88
15.7	Délai	88
15.8	Couplage de déclenchement.....	89
15.9	Réjection du bruit	89
16	Déclenchement et décodage en série.....	91
16.1	Aperçu	91
16.2	Déclenchement I2C et décodage série.....	93
16.2.1	Paramètres du signal I2C	93
16.2.2	Déclencheur I2C	94
16.2.3	Décodage série I2C	98
16.3	Déclenchement SPI et décodage série	99
16.3.1	Paramètres du signal SPI.....	99
16.3.2	Déclencheur SPI.....	102
16.3.3	Décodage série SPI	103
16.4	Déclenchement UART et décodage série	103
16.4.1	Paramètres du signal UART.....	103
16.4.2	Déclenchement UART.....	104
16.4.3	Décodage série UART	104
16.5	Déclenchement CAN et décodage série.....	104
16.5.1	Paramètres du signal CAN	105
16.5.2	Déclencheur CAN	105
16.5.3	Décodage série CAN	106
16.6	Déclenchement LIN et décodage série.....	107
16.6.1	Paramètres du signal LIN	107
16.6.2	Déclencheur LIN	107
16.6.3	Décodage série LIN	108
16.7	Décodage série FlexRay	108
16.7.1	Paramètres du signal FlexRay	108
16.7.2	Décodage série FlexRay.....	109
16.8	Décodage série CAN FD	110
16.8.1	Paramètres de signal CAN FD	110
16.8.2	Décodage série CAN FD	110
17	Curseurs	112

17.1 Aperçu	112
17.2 Sélectionner et déplacer les curseurs.....	118
18 Mesure.....	120
18.1 Aperçu	120
18.2 Définir les paramètres	121
18.3 Type de mesure	124
18.3.1 Mesure verticale.....	124
18.3.2 Mesure horizontale	126
18.3.3 Mesures diverses.....	127
18.3.4 Mesure du délai	128
18.4 Tendence	129
18.5 Piste.....	130
18.6 Mode d'affichage.....	130
18.7 Statistiques de mesure.....	131
18.8 Histogramme statistique	132
18.9 Mesures simples	133
18.10 Porte.....	134
18.11 Stratégie d'amplitude.....	135
18.12 Seuil	135
18.13 Fréquence-mètre matériel.....	136
19 Mathématiques	137
19.1 Aperçu	137
19.2 Arithmétique	138
19.2.1 Addition / Soustraction / Multiplication / Division	138
19.2.2 Identité / Négation.....	139
19.2.3 Moyenne / ERES	139
19.2.4 Maintien maximal / Maintien minimal	140
19.3 Algèbre	141
19.3.1 Différentiel.....	141
19.3.2 Intégrale.....	141
19.3.3 Racine carrée.....	142
19.3.4 Absolu.....	143
19.3.5 Signe.....	143
19.3.6 Exp10.....	144
19.3.7 Lg.....	144
19.3.8 Interpolation.....	144
19.4 Filtre.....	145

19.5 Analyse de fréquence	147
19.6 Éditeur de formules.....	155
20 Référence	157
21 Recherche.....	159
22 Navigation.....	161
23 Test du masque.....	166
23.1 Aperçu	166
23.2 Configuration du masque	167
23.2.1 Créer un masque	168
23.2.2 Éditeur de masques.....	168
23.3 Règle de réussite/échec	171
23.4 Opération.....	171
24 Compteur	172
24.1 Aperçu	172
24.2 Mode.....	173
25 Analyse de puissance	175
25.1 Aperçu	175
25.2 Qualité de l'alimentation	176
25.3 Harmoniques de courant	177
25.4 Courant d'appel	179
25.5 Pertes de commutation	180
25.6 Vitesse de rotation	183
25.7 Modulation.....	183
Ondulation de sortie 25,8	184
25.9 Marche/Arrêt	184
25.10 Réponse transitoire	186
25.11 PSRR.....	187
25.12 Rendement énergétique.....	188
25.13 SOA.....	189
26 Diagramme de Bode	191
26.1 Aperçu	191
26.2 Configuration	192
26.2.1 Connexion.....	192
26.2.2 Balayage.....	192

26.3 Affichage.....	194
26.4 Analyse des données.....	196
27 Affichage	199
28 Générateur de formes d'onde arbitraires	206
28.1 Aperçu	206
28.2 Sortie.....	207
28.3 Type d'onde.....	207
28.4 Autres paramètres	208
28.5 Système	210
29 Sauvegarder/Rappeler	211
29.1 Type de sauvegarde	211
29.2 Gestionnaire de fichiers	212
29.3 Sauvegarde et rappel d'instances	214
30 Services publics.....	218
30.1 Informations système	218
30.2 Paramètres système	218
30.2.1 Langue.....	218
30.2.2 Écran de veille	218
30.2.3 Bip sonore	219
30.2.4 Mise sous tension automatique.....	219
30.2.5 Date/Heure	219
30.2.6 Réglage de la position de référence.....	220
30.3 Bouton Enregistrer.....	222
30.4 Action rapide	223
30,5 Réglage des E/S	223
30.5.1 Réseau local.....	223
30.6 Options d'installation.....	224
30.7 Maintenance.....	225
30.7.1 Mise à niveau	225
30.7.2 Auto-évaluation.....	226
30.7.3 Auto-étalonnage	228
30.7.4 Options pour développeurs.....	229
30,8 Service	230
30.8.1 Partage de fichiers SMB	230
30.8.2 Serveur Web.....	230
30.8.3 Émulation.....	231

30.8.4 LXI.....	231
31 Télécommande	232
31.1 Navigateur Web.....	232
31.2 Autres connectivités.....	233
32 Dépannage.....	234

1 Introduction

Un oscilloscope numérique est un instrument multifonctionnel permettant d'afficher, d'analyser et d'enregistrer des signaux électriques. C'est un outil indispensable pour la conception, la fabrication et la maintenance des équipements électroniques. Ce manuel d'utilisation contient des informations importantes relatives à la sécurité et à l'installation des oscilloscopes de la série SDS1000X HD, ainsi que des tutoriels simples pour la prise en main de l'appareil.

La série comprend les modèles suivants :

Modèle	Analogie Bande passante	Taux d'échantillonnage maximal	Analogique Canal
SDS1204X HD	200 MHz	2 GSa/s par canal	4
SDS1104X HD	100 MHz	2 GSa/s par canal	4
SDS1074X HD	70 MHz	2 GSa/s par canal	4
SDS1202X HD	200 MHz	2 GSa/s par canal	2
SDS1102X HD	100 MHz	2 GSa/s par canal	2
SDS1072X HD	70 MHz	2 GSa/s par canal	2

2 Informations importantes relatives à la sécurité

Ce manuel contient des informations et des avertissements que l'utilisateur doit respecter pour une utilisation en toute sécurité et pour maintenir le produit en bon état.

2.1 Résumé général des consignes de sécurité

Veuillez lire attentivement les consignes de sécurité suivantes afin d'éviter les blessures et d'endommager l'instrument et les produits qui y sont connectés. Pour éviter tout danger potentiel, veuillez utiliser l'instrument conformément aux instructions.

Pour éviter un incendie ou une blessure.

Utilisez une ligne électrique appropriée.

Utilisez uniquement un cordon d'alimentation homologué localement/par l'État pour connecter l'instrument aux sources d'alimentation secteur.

Mettez l'instrument à la terre.

L'appareil est mis à la terre par le conducteur de terre de protection de la ligne électrique. Pour éviter tout risque d'électrocution, le conducteur de terre doit être correctement relié à la terre. Assurez-vous que l'appareil est correctement mis à la terre avant de connecter ses bornes d'entrée ou de sortie.

Connectez correctement le fil de signal.

Le potentiel du fil de signal est égal à celui de la terre ; ne le connectez donc pas à une source de haute tension. Ne touchez pas les contacts ni les composants exposés.

Consultez les évaluations de tous les terminaux.

Pour éviter tout risque d'incendie ou d'électrocution, veuillez consulter attentivement toutes les caractéristiques techniques et les instructions signées de l'appareil. Avant de brancher l'appareil, veuillez lire attentivement le manuel pour obtenir plus d'informations sur ses caractéristiques techniques.

Maintenance et entretien des équipements.

En cas de panne, veuillez ne pas démonter la machine pour maintenance. L'équipement contient des condensateurs, une alimentation, des transformateurs et d'autres dispositifs de stockage d'énergie, susceptibles de provoquer des dommages dus à la haute tension. Les composants internes sont sensibles à l'électricité statique ; un contact direct peut entraîner des dommages irréparables. Il est impératif de renvoyer l'équipement à l'usine ou au centre de maintenance agréé de l'entreprise pour toute réparation. Veuillez à couper l'alimentation électrique avant toute intervention. Toute manipulation sous tension est strictement interdite. L'équipement ne peut être remis en marche qu'une fois la maintenance terminée et son bon fonctionnement confirmé.

Identification de l'état normal de l'équipement.

Après la mise en marche de l'appareil, aucune alarme ni erreur ne s'affiche sur l'interface en conditions normales. La courbe de l'interface se déplace librement de gauche à droite. Si une fenêtre contextuelle ou un bouton apparaît pendant le balayage, ou si une alarme ou un message d'erreur s'affiche, l'appareil présente probablement un dysfonctionnement. Veuillez consulter le message d'erreur. Vous pouvez essayer de redémarrer l'appareil pour voir si cela résout le problème. Si le dysfonctionnement persiste, n'utilisez pas l'appareil pour les tests. Contactez le fabricant ou son service de maintenance agréé pour effectuer la réparation avant toute réutilisation du produit.

Ne pas utiliser en cas de défaillance suspectée.

Si vous soupçonnez que l'instrument est endommagé, veuillez le faire vérifier par un technicien qualifié.

Évitez de laisser les composants exposés, qu'il s'agisse de circuits ou de fils.

Ne touchez pas les contacts ou composants exposés lorsque l'appareil est sous tension.

Ne pas utiliser dans des conditions humides.**Ne pas utiliser en atmosphère explosive.****Maintenez la surface de l'instrument propre et sèche.**

Seuls les ensembles de sondes qui répondent aux exigences des normes UL61010-031 et CAN/CSA-C22.2 n° 61010-031 doivent être utilisés.

Seule une batterie au lithium présentant les mêmes spécifications que la batterie d'origine doit être utilisée pour remplacer la batterie embarquée.

N'utilisez pas cet appareil pour des mesures sur les circuits du réseau électrique. N'utilisez pas cet appareil pour des mesures sur des tensions dépassant les plages de tension décrites dans le manuel. La tension transitoire supplémentaire maximale ne doit pas dépasser 1 300 V.

L'organisme responsable ou l'opérateur doit se référer au manuel d'utilisation afin de préserver la protection offerte par l'équipement. Toute utilisation de l'équipement non conforme aux spécifications du fabricant peut compromettre la protection qu'il assure.

Aucune pièce de l'appareil ni aucun de ses accessoires ne peut être modifié ou remplacé, sauf autorisation du fabricant ou de son représentant.

2.2 Termes et symboles de sécurité

Lorsque les symboles ou termes suivants apparaissent sur le panneau avant ou arrière de l'instrument ou dans ce manuel, ils indiquent une attention particulière en matière de sécurité.

	Ce symbole est utilisé lorsqu'il convient d'être prudent. Veuillez consulter les informations ou documents joints afin d'éviter tout risque de blessure ou d'endommagement de l'instrument.
	Ce symbole signale un risque potentiel de choc électrique.
	Ce symbole est utilisé pour désigner la connexion de masse de mesure.
	Ce symbole est utilisé pour indiquer une connexion à la terre de sécurité.
	Ce symbole indique qu'il s'agit d'un interrupteur marche/veille. Lorsqu'il est enfoncé, l'oscilloscope bascule entre le mode fonctionnement et le mode veille. Cet interrupteur ne coupe pas l'alimentation électrique de l'appareil. Pour éteindre complètement l'oscilloscope, il est nécessaire de débrancher le cordon d'alimentation de la prise secteur une fois l'appareil en veille.
	Ce symbole est utilisé pour représenter le courant alternatif, ou « CA ».
PRUDENCE	Le symbole « ATTENTION » indique un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une situation qui peut s'avérer dangereuse si elle n'est pas respectée. Ne poursuivez pas tant que ses conditions n'ont pas été parfaitement comprises et respectées.
AVERTISSEMENT	Le symbole « AVERTISSEMENT » signale un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une condition qui, si elle n'est pas respectée, pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles. Si un AVERTISSEMENT est affiché, n'entreprenez aucune action tant que les consignes de sécurité n'ont pas été parfaitement comprises et respectées.

2.3 Environnement de travail

La conception de l'instrument a été vérifiée comme étant conforme à la norme de sécurité EN 61010-1 selon les limites suivantes :

Environnement

Cet instrument est destiné à un usage intérieur et doit être utilisé dans un environnement propre et sec, à une température ambiante comprise dans une certaine plage.

Note: Il convient de tenir compte de la lumière directe du soleil, des radiateurs électriques et autres sources de chaleur lors de l'évaluation de la température ambiante.



Avertissement: N'utilisez pas l'instrument dans des environnements explosifs, poussiéreux ou humides.

Température ambiante

Fonctionnement : 0°C à +50°C

Non-opérationnel : -30°C à +70°C

Note: Il convient de tenir compte de la lumière directe du soleil, des radiateurs et autres sources de chaleur lors de l'évaluation de la température ambiante.

Humidité

Fonctionnement : 5 % à 90 % HR, 30°C, réduire à 50 % HR à 50°C

Hors fonctionnement : 5 % à 95 % d'humidité relative

Altitude

Fonctionnement : ≤ 3 000 m, 25°C

Hors exploitation : ≤ 15 000 m

Catégorie Installation (surtension)

Ce produit est alimenté par le réseau électrique conformément à la catégorie d'installation (surtension) II.

Note: L'installation de catégorie I (surtension) concerne les situations où les bornes de mesure de l'équipement sont connectées au circuit source. Des précautions sont prises à ces bornes afin de limiter la tension transitoire à un niveau suffisamment bas.

La catégorie II d'installation (surtension) fait référence au niveau de distribution électrique local qui s'applique aux équipements connectés à la ligne CA (alimentation CA).

Degré de pollution

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

Note Le degré de pollution II désigne un environnement de travail sec, exempt de pollution conductrice. Une conductivité temporaire occasionnelle due à la condensation est à prévoir.

Indice de protection IP

IP20 (tel que défini dans la norme IEC 60529).

2.4 Exigences de refroidissement

Cet instrument utilise un système de refroidissement par air pulsé, composé de ventilateurs internes et d'orifices de ventilation. Il convient de veiller à ne pas obstruer la circulation de l'air autour des ouvertures (orifices de ventilation) situées de chaque côté du microscope. Pour garantir une ventilation adéquate, il est nécessaire de laisser un espace minimal de 15 cm (6 pouces) tout autour de l'instrument.



PRUDENCE: Ne pas obstruer les orifices de ventilation situés des deux côtés de la lunette.



PRUDENCE: Ne laissez aucun corps étranger pénétrer dans l'endoscope par la ventilation. trous, etc.

2.5 Exigences en matière d'alimentation électrique et de mise à la terre

L'instrument fonctionne avec une alimentation électrique monophasée de 100 à 240 Vrms (+/-10%) à 50/60 Hz (+/-5%).

Aucune sélection manuelle de tension n'est requise, l'instrument s'adaptant automatiquement à la tension secteur. Selon le type et le nombre d'options et d'accessoires (sondes, adaptateur pour port PC, etc.), l'instrument peut consommer jusqu'à 120 W.

Note: L'instrument s'adapte automatiquement à l'entrée secteur dans les plages suivantes :

Plage de tension :	90 - 264 Vrms
Gamme de fréquences :	47 - 63 Hz

L'instrument comprend un cordon d'alimentation mis à la terre contenant une fiche polarisée moulée à trois bornes et

Un connecteur standard IEC320 (type C13) permet le raccordement à la tension secteur et à la terre. La borne de terre de l'entrée secteur est directement reliée au châssis de l'appareil. Pour une protection optimale contre les risques d'électrocution, la fiche du cordon d'alimentation doit être branchée dans une prise secteur compatible équipée d'une prise de terre. Utilisez exclusivement le cordon d'alimentation spécifié pour cet appareil et certifié pour le pays d'utilisation.

	Avertissement: Risque de choc électrique ! Toute interruption du conducteur de protection, à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre, ou toute déconnexion de la borne de terre de sécurité, crée une situation dangereuse. Toute interruption intentionnelle est interdite.
---	---

L'oscilloscope doit être positionné de manière à permettre un accès facile à la prise. Pour éteindre complètement l'oscilloscope, débranchez le cordon d'alimentation de la prise secteur.

Le cordon d'alimentation doit être débranché de la prise secteur si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée.

	PRUDENCE: Les coques extérieures des bornes du panneau avant (CH1, CH2, CH3, CH4, EXT) sont reliées au châssis de l'instrument et donc à la terre de sécurité.
---	--

2.6 Nettoyage

Nettoyez uniquement l'extérieur de l'instrument à l'aide d'un chiffon doux et humide. N'utilisez ni produits chimiques ni abrasifs. Veillez à ce qu'aucune humidité ne pénètre à l'intérieur de l'instrument. Pour éviter tout risque d'électrocution, débranchez le cordon d'alimentation de la prise secteur avant de le nettoyer.

	Avertissement: Risque de choc électrique ! Aucune pièce réparable par l'utilisateur à l'intérieur. Ne retirez pas les couvercles. Confiez toute réparation à un personnel qualifié.
---	---

2.7 Conditions anormales

N'utilisez pas la lunette si elle présente des signes visibles de dommages ou si elle a subi des contraintes importantes lors du transport.

Si vous soupçonnez que la protection de la lunette a été altérée, débranchez le cordon d'alimentation et sécurisez l'instrument contre toute utilisation accidentelle.

La bonne utilisation de l'instrument dépend de la lecture attentive de toutes les instructions et étiquettes.



Avertissement Toute utilisation de la lunette d'une manière non spécifiée par le fabricant peut risquer de compromettre la sécurité de l'instrument. Cet instrument ne doit pas être connecté directement à des sujets humains ni utilisé pour la surveillance de patients.

2.8 Conformité en matière de sécurité

Cette section énumère les normes de sécurité auxquelles le produit est conforme.

Liste des laboratoires d'essais reconnus au niveau national aux États-Unis

- UL 61010-1:2012/R: 2018-11. Exigences de sécurité pour les équipements électriques de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire – Partie 1 : Exigences générales.
- UL 61010-2-030:2018. Exigences de sécurité pour les équipements électriques de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire – Partie 2-030 : Exigences particulières pour les circuits de test et de mesure.

certification canadienne

- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1:2012/A1:2018-11. Exigences de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire – Partie 1 : Exigences générales.
- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-2-030:2018. Exigences de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire – Partie 2-030 : Exigences particulières pour les circuits d'essai et de mesure.

Informations essentielles sur la sécurité

Ce manuel contient des informations et des avertissements que les utilisateurs doivent suivre pour assurer la sécurité des opérations et maintenir les produits en sécurité.

Exigence de Sécurité

Lisez attentivement les précautions de sécurité ci-après afin d'éviter les dommages corporels et de prévenir les dommages aux instruments et aux produits associés. Pour éviter les risques potentiels, utilisez les instruments prescrits.

Éviter l'incendie ou les lésions corporelles.

Utilisez un cordon d'alimentation approprié.

N'utilisez que des cordons d'alimentation spécifiques aux instruments approuvés par les autorités locales.

Mettez l'instrument au sol.

L'instrument est mis à la Terre par un conducteur de mise à la terre de protection du cordon d'alimentation. Pour éviter un choc électrique, le conducteur de mise à la terre doit être mis à la terre. Assurez-vous que l'instrument est correctement mis à la terre avant de connecter les bornes d'entrée ou de sortie de l'instrument.

Connectez correctement le fil de signalisation.

Le potentiel de la ligne de signal est égal au potentiel au sol, donc ne connectez pas la ligne de signal à haute tension. Ne touchez pas les contacts ou les composants exposés.

Voir les côtes de tous les terminaux.

Pour éviter un incendie ou un choc électrique, vérifiez toutes les cotes et signez les instructions de l'instrument. Avant de brancher l'instrument, lisez attentivement ce manuel pour obtenir de plus amples renseignements sur les cotes.

Entretien du matériel.

En cas de dysfonctionnement de l'équipement, ne pas démonter et entretenir l'équipement sans autorisation. L'équipement contient des condensateurs, de l'alimentation électrique, des transformateurs et d'autres dispositifs de stockage d'énergie, ce qui peut causer des blessures à haute tension. Les dispositifs internes de l'équipement sont sensibles à l'électricité statique. Le contact direct peut facilement causer des blessures irréversibles à l'équipement. L'équipement doit être retourné à l'usine ou à l'organisme de maintenance désigné par l'entreprise pour l'entretien. L'alimentation

électrique doit être retirée pendant l'entretien. La ligne ne doit pas être mise sous tension tant que l'entretien de l'équipement n'est pas terminé et que l'entretien n'est pas confirmé.

Identification de l'état normal de l'équipement.

Après le démarrage de l'équipement, dans des conditions normales, il n'y aura pas d'information d'alarme et d'erreur au bas de l'interface, et la courbe de l'interface sera balayée librement de gauche à droite ; Si un blocage se produit pendant le processus de numérisation, ou si l'information d'alarme ou d'erreur apparaît au bas de l'interface, l'équipement peut être dans un état anormal. Pour voir l'information d'alarme spécifique, vous pouvez d'abord essayer de redémarrer. Si l'information sur la défaillance est toujours présente, ne l'utilisez pas pour l'essai. Contactez le fabricant ou le service de réparation désigné par le fabricant pour effectuer l'entretien afin d'éviter d'apporter des données d'essai erronées ou de mettre en danger la sécurité personnelle en raison de l'utilisation de la défectuosité.

Ne pas fonctionner en cas de suspicion de dysfonctionnement.

Si vous soupçonnez des dommages à l'instrument, contactez un technicien qualifié de vérification.

L'exposition du circuit ou de l'élément d'exposition du fil est évitée.

Lorsque l'alimentation est connectée, aucun contact ou élément nu n'est mis en contact.

Ne pas fonctionner dans des conditions humides / humides.

Pas dans un environnement explosif.

Maintenez la surface de l'instrument propre et sec.

Le Circuit d'alimentation électrique ne peut pas être mesuré à l'aide du dispositif, ni la tension qui dépasse la plage de tension décrite dans le présent manuel.

Seuls les ensembles de sondes conformes aux spécifications du fabricant peuvent être utilisés.

L'organisme ou l'opérateur responsable doit se référer au cahier des charges pour protéger la protection offerte par le matériel. La protection offerte par le matériel peut être compromise si celui-ci est utilisé de manière non spécifiée par le fabricant.

Aucune pièce du matériel et de ses annexes ne peut être remplacée ou remplacée sans l'autorisation de son fabricant.

Remplacez la batterie dans l'appareil avec les mêmes spécifications de batterie au lithium.

Termes et symboles de sécurité

Lorsque les symboles ou termes suivants apparaissent sur le panneau avant ou arrière de l'instrument ou dans ce manuel, ils indiquent un soin particulier en termes de sécurité.

	Ce symbole est utilisé lorsque la prudence est requise. Reportez-vous aux informations ou documents joints afin de vous protéger contre les blessures ou les dommages à l'instrument.
	Ce symbole avertit d'un risque potentiel de choc électrique.
	Ce symbole est utilisé pour désigner la connexion de terre de mesure.
	Ce symbole est utilisé pour indiquer une connexion à la terre de sécurité.
	Ce symbole indique que l'interrupteur est un interrupteur marche/veille. Lorsqu'il est enfoncé, l'état de l'oscilloscope bascule entre Fonctionnement et Veille. Ce commutateur ne débranche pas l'alimentation de l'appareil. Pour éteindre complètement l'oscilloscope, le cordon d'alimentation doit être débranché de la prise secteur une fois l'oscilloscope en état de veille.
	Ce symbole est utilisé pour représenter un courant alternatif, ou "AC".
PRUDENCE	Le symbole " PRUDENCE " indique un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une condition qui peut être dangereuse si elle n'est pas suivie. Ne continuez pas tant que ses conditions n'ont pas été entièrement comprises et remplies.
AVERTISSEMENT	Le symbole " AVERTISSEMENT " indique un danger potentiel. Il attire l'attention sur une procédure, une pratique ou une condition qui, si elle n'est pas suivie, pourrait entraîner des blessures corporelles ou la mort. Si un AVERTISSEMENT est indiqué, ne continuez pas tant que les conditions de sécurité ne sont pas entièrement comprises et remplies.

Environnement de travail

La conception de l'instrument a été certifiée conforme à la norme EN 61010-1, sur la base des valeurs limites suivantes :

Environnement

L'instrument doit être utilisé à l'intérieur dans un environnement propre et sec dans la plage de température ambiante.

Note: la lumière directe du soleil, les radiateurs électriques et d'autres sources de doivent être pris en considération la chaleur lors de l'évaluation de la température ambiante.



Attention: ne pas utiliser l'instrument dans l'air explosif, poussiéreux ou humide.

Température ambiante

En fonctionnement : 0°C à +50°C

Hors fonctionnement : -30°C à +70°C

Note: pour évaluer la température de l'environnement, il convient de tenir compte des rayonnements solaires directs, des radiateurs thermiques et d'autres sources de chaleur.

Humidité

Fonctionnement : 5% ~ 90% HR, 30 °C, 50 °C réduit à 50% HR
Hors fonctionnement : 5% ~ 95%, 65°C, 24 heures

Altitude

Fonctionnement : ≤ 3000 m À

L'arrêt : ≤ 15 000 m

Catégorie d'installation (surtension)

Ce produit est alimenté par une alimentation électrique conforme à l'installation (surtension) Catégorie II.

Définitions des catégories d'installation (surtension) Définition de catégorie d'installation (surtension)

La catégorie II d'installation (surtension) est un niveau de signal applicable aux terminaux de mesure d'équipement reliés au circuit source. Dans ces bornes, des mesures préventives sont prises pour limiter la tension transitoire à un niveau inférieur correspondant.

La catégorie II d'installation (surtension) définit le niveau local de distribution d'énergie d'un équipement conçu pour accéder à un circuit alternatif (alimentation alternative).

Degré de pollution

Un oscilloscope peut être utilisé dans un environnement de degré de pollution II.

Note: Pollution Degree II signifie que le milieu de travail est sec et qu'il y a une pollution non conductrice. Parfois, la condensation produit une conductivité temporaire.

Indice de protection IP

IP20 (tel que défini dans la norme IEC 60529).

Exigences de refroidissement

Cet instrument repose sur un refroidissement à air forcé avec des ventilateurs internes et des ouvertures de ventilation. Des précautions doivent être prises pour éviter de restreindre le flux d'air autour des ouvertures (trous de ventilateur) de chaque côté de la lunette. Pour assurer une ventilation adéquate, il est nécessaire de laisser un espace minimum de 15 cm (6 pouces) sur les côtés de l'instrument.



ATTENTION: Ne bloquez pas les trous de ventilation situés des deux côtés de la lunette.



ATTENTION: Ne laissez aucun corps étranger pénétrer dans la lunette par les trous de ventilation, etc.

Connexions d'alimentation et de terre

L'instrument fonctionne avec une alimentation CA monophasée de 100 à 240 Vrms (+/- 10%) à 50/60 Hz (+/- 5%).

Aucune sélection manuelle de la tension n'est requise car l'instrument s'adapte automatiquement à la tension de ligne.

Selon le type et le nombre d'options et d'accessoires (sondes, plug-in de port PC, etc.), l'instrument peut consommer jusqu'à 120 W d'énergie.

Remarque: l'instrument s'adapte automatiquement à l'entrée de ligne CA dans les plages suivantes :

Plage de tension:	90 - 264 Vrms
Gamme de fréquences :	47 - 63 Hz

L'instrument comprend un jeu de cordons mis à la terre contenant une fiche polarisée à trois bornes moulées et un connecteur standard IEC320 (Type C13) pour établir la tension de ligne et la connexion de mise à la terre de sécurité. La borne de mise à la terre de l'entrée CA est directement connectée au châssis de l'instrument. Pour une protection adéquate contre les risques d'électrocution, la fiche du cordon d'alimentation doit être insérée dans une prise secteur correspondant contenant un contact de sécurité avec la terre. Utilisez uniquement le cordon d'alimentation spécifié pour cet instrument et certifié pour le pays d'utilisation.

	Avertissement :risque de choc électrique! Toute interruption du conducteur de terre de protection à l'intérieur ou à l'extérieur de la portée ou la déconnexion de la borne de terre de sécurité crée une situation dangereuse. L'interruption intentionnelle est interdite.
---	--

La position de l'oscilloscope doit permettre un accès facile à la prise. Pour éteindre complètement l'oscilloscope, débranchez le cordon d'alimentation de l'instrument de la prise secteur.

Le cordon d'alimentation doit être débranché de la prise secteur si la lunette ne doit pas être utilisée pendant une période prolongée.

	ATTENTION:les enveloppes extérieures des bornes du panneau avant (CH1, CH2, CH3, CH4, EXT) sont connectés au châssis de l'instrument et donc à la terre de sécurité.
---	--

Nettoyage

Nettoyez uniquement l'extérieur de l'instrument à l'aide d'un chiffon doux et humide. N'utilisez pas de produits chimiques ou d'éléments abrasifs. Ne laissez en aucun cas l'humidité pénétrer dans l'instrument. Pour éviter les chocs électriques, débranchez le cordon d'alimentation de la prise secteur avant de le nettoyer.

	Avertissement :risque de choc électrique! Aucune pièce réparable par l'opérateur à l'intérieur. Ne retirez pas les capots. Confiez l'entretien à un personnel qualifié
---	--

Conditions anormales

Utilisez l'instrument uniquement aux fins spécifiées par le fabricant.

N'utilisez pas la lunette s'il ya des signes visibles de dommages ou si elle a été soumise à de fortes contraintes de transport.

Si vous pensez que la protection de l'oscilloscope a été altérée, débranchez le cordon d'alimentation et sécurisez l'instrument contre toute opération involontaire.

Une bonne utilisation de l'instrument nécessite la lecture et la compréhension de toutes les instructions et étiquettes.



Avertissement : Toute utilisation de l'oscilloscope d'une manière non spécifiée par le fabricant peut nuire à la protection de sécurité de l'instrument. Cet instrument ne doit pas être directement connecté à des sujets humains ni utilisés pour la surveillance des patients.

Conformité en matière de sécurité

La présente section présente les normes de sécurité applicables aux produits.

Liste des laboratoires d'essais reconnus au niveau national aux États-Unis

- UL 61010-1:2012/R:2018-11. Prescriptions en matière de sécurité pour les appareils électriques utilisés en laboratoire et de mesure - partie 1 : prescriptions générales.
- UL 61010-2-030:2018. Prescriptions de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de contrôle et de laboratoire - partie 2 - 030 : prescriptions spéciales pour les circuits d'essai et de mesure.

certification canadienne

- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1:2012/A1:2018-11. Prescriptions en matière de sécurité pour les appareils électriques utilisés en laboratoire et de mesure - partie 1 : prescriptions générales.
- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-2-030:2018. Prescriptions de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de contrôle et de laboratoire - partie 2 - 030 : prescriptions spéciales pour les circuits d'essai et de mesure.

3 Premiers pas

3.1 Liste de contrôle de livraison

Veuillez d'abord vérifier que tous les articles mentionnés sur le bon de livraison ont bien été livrés. En cas d'omission ou de dommage, veuillez contacter au plus vite le service client ou le distributeur SIGLENT le plus proche. Si vous ne nous contactez pas immédiatement en cas d'omission ou de dommage, nous ne pourrions procéder à aucun remplacement.

3.2 Assurance qualité

L'oscilloscope bénéficie d'une garantie de 3 ans (1 an pour les sondes et les accessoires) à compter de la date d'expédition, dans des conditions normales d'utilisation et de fonctionnement. **SIGLENT** Nous pouvons réparer ou remplacer tout produit retourné à un centre de service agréé pendant la période de garantie. Nous devons d'abord examiner le produit afin de nous assurer que le défaut est dû à un problème de fabrication ou de matériaux, et non à une utilisation abusive, une négligence, un accident, des conditions anormales ou une manipulation incorrecte.

SIGLENT ne sera pas responsable de tout défaut, dommage ou dysfonctionnement causé par l'un des éléments suivants :

- a) Tentatives de réparation ou d'installation par du personnel autre que **SIGLENT**.
- b) Connexion à des appareils incompatibles/connexion incorrecte.
- c) Pour tout dommage ou dysfonctionnement causé par l'utilisation de non-**SIGLENT** fournitures. De plus, **SIGLENT** Nous ne sommes pas tenus d'assurer le service après-vente d'un produit modifié. Les pièces détachées, les pièces de rechange et les réparations sont garanties 90 jours.

Le micrologiciel de l'oscilloscope a été testé de manière approfondie et est présumé fonctionnel. Cependant, il est fourni sans aucune garantie quant à ses performances détaillées. Les produits non fabriqués par **SIGLENT** sont couverts uniquement par la garantie du fabricant d'origine.

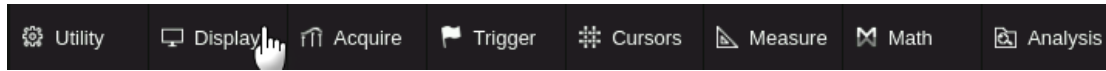
3.3 Contrat de maintenance

Nous proposons divers services dans le cadre de contrats de maintenance. Nous offrons des extensions de garantie, ainsi que l'installation, la formation, la mise à niveau et la maintenance sur site, et d'autres services via des contrats d'assistance complémentaires spécialisés. Pour plus de détails, veuillez contacter votre représentant local. **SIGLENT** centre de service à la clientèle ou distributeur.

4 Conventions documentaires

Par commodité, un texte encadré est utilisé pour représenter le bouton du panneau avant. Par exemple, Défaut représente le bouton « Par défaut » du panneau avant. Le texte est ombré.

Pour représenter le menu, le bouton ou la zone tactile sur l'écran tactile. Par exemple, Afficher représente le menu « Affichage » à l'écran :



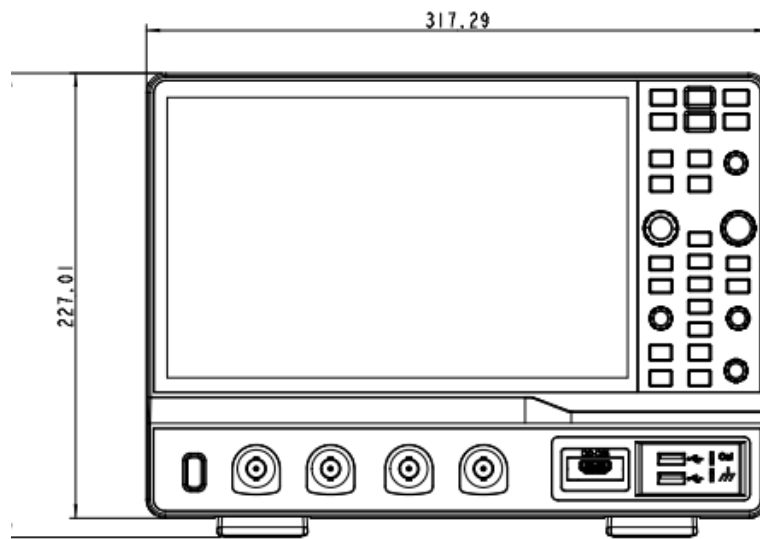
Pour les opérations comportant plusieurs étapes, la description se présente sous la forme « Étape 1 > Étape 2 >... ». Par exemple, suivez chaque étape dans l'ordre pour accéder à l'interface de mise à niveau :

Utilitaire > Menu > Entretien > Mise à niveau

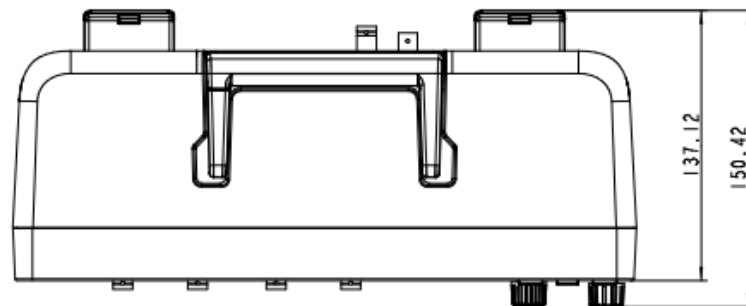
Cliquez sur Utilitaire > Menu Dans la barre de menu, à l'étape 1, cliquez sur Entretien l'option sur le à l'écran comme à l'étape 2, et cliquez sur Mise à jour sélectionnez cette option à l'écran à l'étape 3 pour accéder à l'interface de mise à niveau.

5 Commencer

5.1 Dimensions mécaniques



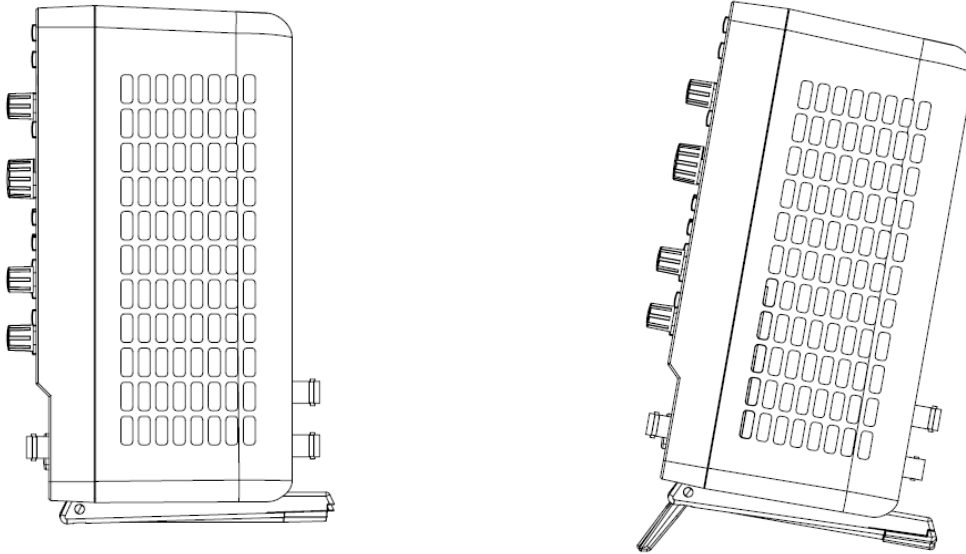
Vue de face



Vue de dessus

5.2 Ajuster les pieds de support

Ajustez correctement les pieds de support pour les utiliser comme supports afin d'incliner l'oscilloscope vers le haut, pour un positionnement stable ainsi qu'une utilisation et une observation plus faciles de l'instrument.



5.3 Mise sous tension

Le SDS1000X HD offre deux modes de mise sous tension :

Mise sous tension automatique

Lorsque l'option « Mise sous tension automatique » est activée, l'oscilloscope démarre automatiquement dès qu'il est branché sur le secteur via le cordon d'alimentation. Cette fonction est utile pour les applications automatisées ou distantes où l'accès physique à l'instrument est difficile, voire impossible.

Étapes pour activer la fonction « Mise sous tension automatique » :

Utilitaire > Menu > Paramètres système > Mise sous tension automatique

Mise sous tension manuelle

Lorsque l'option « Mise sous tension automatique » est désactivée, le bouton d'alimentation situé sur le panneau avant est le seul moyen de contrôler l'état d'alimentation de l'oscilloscope.

5.4 Arrêt

Appuyez sur le bouton marche/arrêt pour éteindre l'oscilloscope. Ou suivez les étapes ci-dessous :

Utilitaire > Fermer

Note: Le bouton Marche/Arrêt ne déconnecte pas l'oscilloscope du secteur. La seule façon d'éteindre complètement l'appareil est de débrancher le cordon d'alimentation de la prise secteur. Il est conseillé de débrancher le cordon d'alimentation si l'oscilloscope n'est pas utilisé pendant une période prolongée.

5.5 Informations système

Suivez les étapes ci-dessous pour examiner les versions logicielles et matérielles de l'oscilloscope.

Utilitaire > Menu > Informations système

Consultez la section « Informations système » pour plus de détails.

5.6 Options d'installation

Une licence est nécessaire pour débloquer une option logicielle. Consultez la section « Option d'installation » pour plus de détails.

6 Démarrage rapide

6.1 Vue d'ensemble du panneau avant



UN.Écran tactile :Zone d'affichage et fonctions principales. Consultez le chapitre « Écran tactile » pour plus de détails.

B.Panneau avant :Comprend des boutons et des molettes. Consultez le chapitre « Panneau avant » pour plus de détails.

C.Compensation de sonde/ Borne de terre :Fournit un signal carré de 0 à 3 V et de 1 kHz pour la compensation des sondes.

D.Ports hôtes USB 2.0 :Connectez les ports hôtes USB à des périphériques de stockage USB pour le transfert de données ou à une souris/un clavier USB pour le contrôle.

E.Connecteur d'entrée numérique :Reçoit les signaux numériques de la sonde numérique SLA1016 (interface HDMI non standard).

F.Connecteurs d'entrée analogiques

G.Interrupteur d'alimentation

H.Pieds de soutien :Ajustez correctement les pieds de support pour les utiliser comme supports afin d'incliner l'oscilloscope et d'obtenir un positionnement stable de celui-ci.

6.2 Vue d'ensemble du panneau arrière



UN. Entrée de déclenchement externe

B. **Sortie auxiliaire** : Émet le signal de déclenchement. Lorsque le test de masque est activé, émet le signal de réussite/échec.

C. **Port LAN 10M / 100M** : Connectez le port au réseau pour la commande à distance

D. **Port de périphérique USB 2.0** : Se connecter à un PC pour la commande à distance

E. **Port hôte USB 2.0** : Connectez-vous à un périphérique de stockage USB ou à une souris/un clavier USB.

F. Entrée d'alimentation CA

G. **Poignée**

6.3 Connexion à des périphériques/systèmes externes

6.3.1 Alimentation électrique

L'alimentation électrique standard de l'instrument est de 100 à 240 V, 50/60 Hz. Veuillez utiliser le cordon d'alimentation fourni avec l'instrument pour le brancher à une prise secteur.

6.3.2 LAN

Connectez le port LAN au réseau à l'aide d'un câble réseau muni d'un connecteur RJ45 pour la commande à distance. Consultez le chapitre « Commande à distance » pour obtenir des informations détaillées sur le pilotage de l'instrument par ordinateur.

Suivez les étapes ci-dessous pour configurer la connexion LAN :

Utilitaire > Menu > E/S > Configuration LAN

Consultez la section « LAN » pour plus de détails sur la configuration.

6.3.3 Périphériques USB

Connectez un périphérique de stockage USB (format FAT32 recommandé) à l'un des ports USB hôtes pour le transfert de données, ou connectez une souris/un clavier USB à l'un des ports USB hôtes pour contrôler l'instrument. Consultez le chapitre « Sauvegarde/Rappel » pour plus de détails sur le transfert de données.

6.3.4 Sortie auxiliaire

Lorsque le test de masse est activé, le port émet un signal de réussite/échec ; sinon, il émet l'indicateur de déclenchement. Cet indicateur permet de mesurer la fréquence d'acquisition du signal.

Consultez le chapitre « Test du masque » pour plus de détails sur le résultat (réussite/échec).

6.3.5 Générateur de formes d'onde

Activez l'option SDS1000XHD-FG et connectez le module générateur de fonctions/formes d'onde arbitraires USB SAG1021I à n'importe quel port USB hôte de l'oscilloscope. L'oscilloscope pourra alors contrôler le module USB pour générer les formes d'onde spécifiées.

Appuyez sur **WaveGen** bouton sur le panneau avant ou toucher l'écran Utilitaire > Wave Gen définir la forme d'onde.

Voir les chapitres « Générateur de formes d'onde arbitraires » et « Diagramme de Bode » pour plus d'informations pertinentes.

6.3.6 Sondes

L'oscilloscope de la série SDS1000X HD prend en charge les sondes actives et passives. Les spécifications et la documentation relative aux sondes sont disponibles à l'adresse suivante : int.siglent.com , www.siglentna.com , ou www.siglenteu.com .

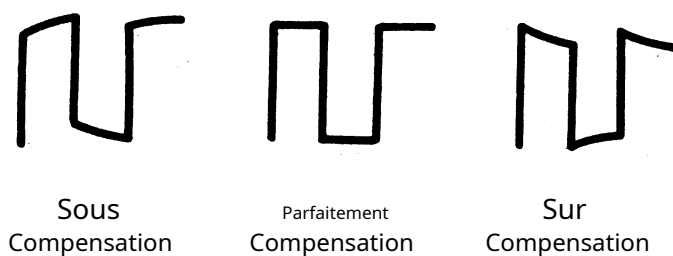
Compensation de la sonde

Lors de la première utilisation d'une sonde passive, il est nécessaire de la compenser afin de l'adapter au canal d'entrée de l'oscilloscope. Les sondes non compensées ou mal compensées peuvent accroître l'imprécision ou l'erreur de mesure. La procédure de compensation de la sonde est la suivante :

1. Connectez l'interface du câble coaxial (connecteur BNC) de la sonde passive à n'importe quel canal de l'oscilloscope.
2. Connectez la sonde à la borne de sortie du signal de compensation (Cal) située sur la face avant de l'oscilloscope. Connectez la pince crocodile de masse de la sonde à la borne de masse située sous la borne de sortie du signal de compensation.



3. Appuyez sur Configuration automatique bouton.
4. Vérifiez la forme d'onde affichée et comparez-la avec la suivante.



5. Utilisez un tournevis non métallique pour régler le trou de réglage de la compensation basse fréquence sur la sonde jusqu'à ce que la forme d'onde affichée soit comme « Parfaitement compensée » dans la figure ci-dessus.

Il n'est pas nécessaire de compenser les sondes actives comme celles de la série SIGLENT SAP.

6.3.7 Sonde logique



Pour connecter la sonde logique : La sonde SLA1016 se compose de cinq éléments : la sonde SLA1016, le câble d'interface SUBS, le fil plat, le fil volant et la pince de la sonde. L'installation s'effectue comme suit :

1. Connectez une extrémité du câble d'interface SUBS au port logique du SDS1000X HD et l'autre extrémité à l'interface de la sonde SLA1016 ;
2. L'interface de la sonde SLA1016 est fixe et les câbles plats sont connectés dans la direction correspondante ;
3. Le fil plat et le fil volant sont connectés selon l'interface correspondante ;
4. Enfin, connectez le fil volant court à la masse (GND) du circuit testé, et connectez le fil volant long au circuit testé via la pince de la sonde.

Pour retirer la sonde logique : Après utilisation, si vous souhaitez débrancher l'appareil, vous devez toucher le **Retirer le périphérique** via l'interface du menu numérique. Lorsque l'interface de l'oscilloscope apparaît. « Appareil numérique déconnecté », vous pouvez retirer la sonde SLA1016.

Note:

Le SLA1016 comporte deux voyants lumineux sur le côté : un voyant rouge (alimentation) et un voyant vert (prêt).

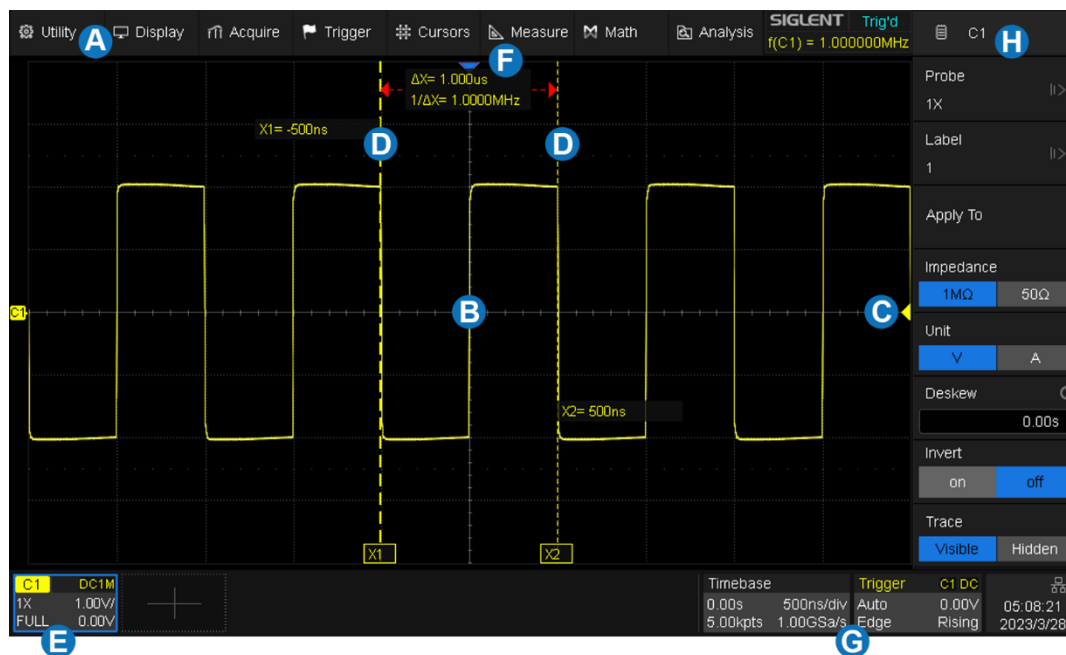
- Voyant rouge : le SLA1016 est allumé en permanence lorsque l'alimentation électrique est normale ; un clignotement ou l'absence d'allumage indique une alimentation électrique anormale.
- Voyant vert : Lorsque le SLA1016 est connecté à l'oscilloscope, le voyant vert s'allume et s'éteint, puis clignote lentement (cycle d'une seconde), avant de rester allumé de façon prolongée. Lors d'une transmission de données, le voyant vert clignote rapidement (cycle de 0,5 seconde).

Pour plus d'informations, consultez le chapitre « Chaînes numériques ».

7 Écran tactile

7.1 Vue d'ensemble

L'écran HD du SDS1000X est entièrement tactile capacitif. Utilisez vos doigts pour toucher, faire glisser, pincer, écarter ou dessiner un cadre de sélection. De nombreuses commandes affichant des informations servent également de boutons pour accéder à d'autres fonctions. Si vous utilisez une souris, cliquez n'importe où sur la zone tactile pour activer une commande. Vous pouvez alterner entre cliquer et toucher, selon votre préférence.



A. Barre de menu

B. Zone de la grille

C. Indicateur de niveau de déclenchement

D. Curseurs

Boîtes de description du canal E

F. Indicateur de délai de déclenchement

G. Boîtes de description de la base de temps et du déclencheur

H. Boîte de dialogue

Ligne de niveau de déclenchement(Vertical) et **Indicateur de délai de déclenchement**(Horizontalement), indiquez la position de déclenchement de la forme d'onde.

CurseursAfficher l'emplacement des points de mesure. Déplacer les curseurs permet de repositionner rapidement le point de mesure.

Boîtes de description de canalLes canaux analogiques (Cn), les canaux numériques (D), les fonctions mathématiques (Fx) et la référence (Ref) sont indiqués. Ils se trouvent sous la grille et affichent les paramètres des tracés correspondants. Un clic sur une case ouvre une boîte de dialogue.

Boîtes de description de la base de temps et du déclencheurAfficher les paramètres de la base de temps et du déclencheur respectivement. Toucher les cases ouvre une boîte de dialogue pour l'élément sélectionné.

Le rétroéclairage de l'écran est réglable. Suivez les étapes ci-dessous pour régler le rétroéclairage :

Afficher > Menu > Luminosité de l'écran LCD

7.2 Barre de menu

La barre de menus déroulante permet d'accéder aux boîtes de dialogue de configuration et à d'autres fonctions. Toutes les fonctionnalités sont accessibles via la barre de menus. Son utilisation n'est pas indispensable pour les opérations courantes. La plupart des menus sont accessibles directement depuis le panneau avant ou les descriptions des paramètres. Cependant, les opérations suivantes sont uniquement accessibles via la barre de menus :

Utilitaire > Aide

Utilitaire > Sauvegarder/Rappeler

Utilitaire > Redémarrage

Afficher

Acquérir

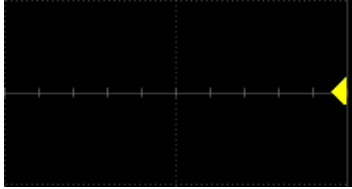
7.3 Zone de la grille

La zone de la grille affiche les tracés des formes d'onde. Ces tracés peuvent être déplacés par glisser-déposer et redimensionnés par pincement et écartement. La zone est divisée en une grille de 8 (verticalement) × 10 (horizontalement). Pour un affichage optimal, ajustez l'intensité et la finesse de la grille. Suivez les étapes ci-dessous pour paramétrer ces options :

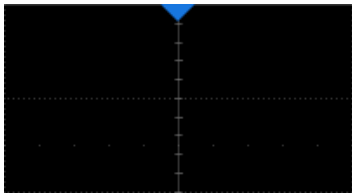
Afficher > Menu > Intensité ,

Afficher > Menu > Graticule

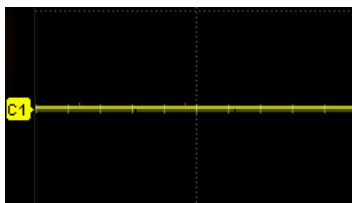
La grille comporte plusieurs indicateurs :



Indicateur de niveau de déclenchement indique le niveau où la forme d'onde se déclenche sur l'axe vertical.



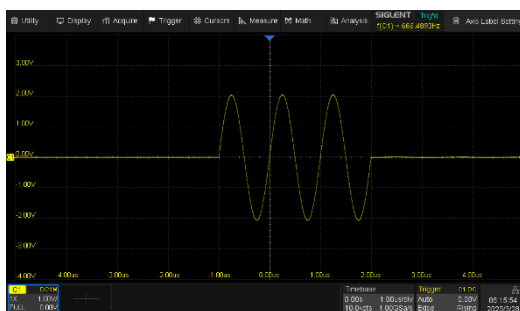
Indicateur de délai de déclenchement localise l'endroit où la forme d'onde se déclenche sur l'axe horizontal... Lorsque la position de déclenchement se trouve hors de l'écran, la direction du triangle pointe également hors de l'écran.



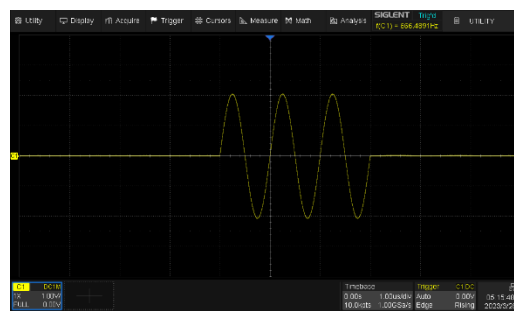
Indicateur de décalage de canal avec un numéro de canal indique la position décalée du canal correspondant.

L'utilisateur peut choisir d'afficher ou non les étiquettes des axes en :

Afficher > Menu > Paramétrage des étiquettes d'axe



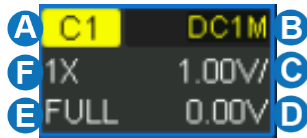
Étiquette de l'axe = activée



Étiquette de l'axe = désactivée

Boîte de description des canaux 7.4

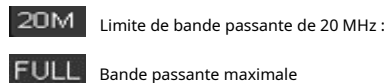
Les encadrés de description des canaux comprennent les canaux analogiques (Cx), les canaux numériques (D), le zoom (Zx), les fonctions mathématiques (Fx) et la référence (Ref). Ils se situent sous la grille et affichent les paramètres des pistes correspondantes. Un clic sur un encadré ouvre une boîte de dialogue. Pour plus de détails, consultez le chapitre « Configuration verticale ». Voici un exemple pour le canal analogique 1 :



- A. Index des canaux
- B. Couplage et impédance d'entrée
- C. Échelle verticale
- D. Décalage vertical
- E. Informations sur la bande passante
- F. Facteur d'atténuation de la sonde

Informations sur la bande passante :

Les informations relatives à la bande passante sont indiquées par les icônes suivantes :

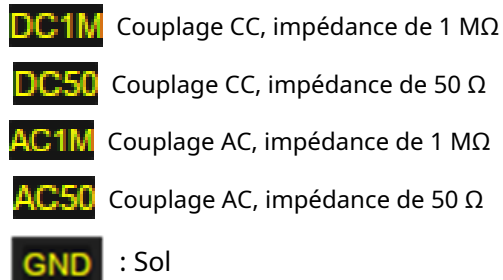


Indicateur d'inversion: indique que le canal actuel est inversé :

I : L'inversion a été activée

Aucun: L'inversion a été désactivée.

Couplage et impédance d'entrée :



Échelle verticale : L'échelle de chaque grille dans le sens vertical. Par exemple, lorsque l'échelle verticale est de 1,00 V/div, la pleine échelle de l'oscilloscope est de 1,00 V/div * 8 div = 8 V.

Décalage vertical : Décalage vertical du canal. Lorsque le décalage vertical est nul, l'indicateur de décalage du canal se trouve au milieu de l'axe vertical.

Facteur d'atténuation de la sonde : Réglez le facteur d'atténuation de la sonde pour qu'il corresponde à son atténuation réelle. L'oscilloscope calcule automatiquement l'échelle verticale en fonction de ce facteur. Par exemple, l'échelle verticale de l'oscilloscope est de 100 mV/div avec une atténuation de 1X, et de 1 V/div si le facteur d'atténuation est réglé sur 10X. Lors de l'insertion d'une sonde passive standard 10X avec un terminal de détection, l'oscilloscope règle automatiquement le facteur sur 10X.

1X : Atténuation 1:1, convient pour une connexion directe par câble coaxial ou pour des sondes passives avec une atténuation de 1X

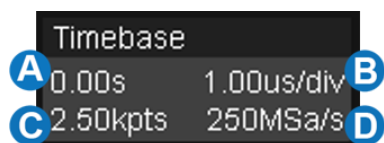
10X : Atténuation 10:1, convient aux sondes passives générales ou aux sondes actives avec une atténuation de 10X ;

100X Atténuation 100:1, convient à certaines sondes haute tension

 Facteur d'atténuation personnalisé

7.5 Encadrés de description de la base de temps et du déclencheur

La zone « Description de la base de temps » affiche les paramètres de la base de temps. Consultez le chapitre « Configuration horizontale et d'acquisition » pour plus d'informations.



A. Délai de déclenchement

B. Échelle horizontale (base de temps)

C. # Échantillons

D. Fréquence d'échantillonnage

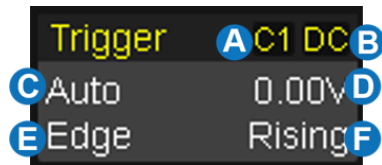
Délai de déclenchement : Décalage temporel de la position de déclenchement. Lorsque le délai de déclenchement est de 0, l'indicateur de délai de déclenchement se trouve au centre de l'axe horizontal de la grille.

Échelle horizontale : Base de temps : durée de chaque cellule de la grille dans le sens horizontal. Par exemple, si l'échelle est de 500 μ s/div, la durée de chaque cellule est de 500 μ s et la plage temporelle plein écran de l'oscilloscope est de 500 μ s/div * 10 div = 5 ms.

Exemples : Le nombre de points d'échantillonnage sur l'écran actuel.

Fréquence d'échantillonnage : La fréquence d'échantillonnage actuelle.

La zone « Description du déclencheur » affiche les paramètres du réglage du déclencheur. Consultez le chapitre « Déclencheur » pour plus d'informations.



- A. Source de déclenchement
- B. Couplage de déclenchement
- C. Mode de déclenchement
- D. Niveau de déclenchement
- E. Type de déclencheur
- F. Pente de déclenchement

Source de déclenchement

- C1~C4 : Canaux analogiques
- EXT : Canal de déclenchement externe
- EXT/5 : atténuation de 5x du canal de déclenchement externe
- Ligne CA : alimentation secteur CA
- D0~D15 : Chaînes numériques

Couplage du déclencheur : Voir le chapitre « Couplage du déclencheur » pour plus de détails.

Mode de déclenchement

- Auto : L'oscilloscope effectue un balayage sans déclenchement prédéfini. Une minuterie interne déclenche le balayage après un délai prédéfini, assurant ainsi un rafraîchissement continu de l'affichage. Ce mode est utile lors de la première analyse de signaux inconnus. Sinon, le mode Auto fonctionne comme le mode Normal lorsqu'un déclenchement est nécessaire.
- En mode normal : le balayage s'effectue uniquement si le signal d'entrée remplit la condition de déclenchement. Sinon, l'affichage de la dernière forme d'onde acquise se poursuit.
- Unique : Arrête l'acquisition et affiche la dernière forme d'onde acquise.

Niveau de déclenchement : Les niveaux de tension d'alimentation qui définissent le seuil de déclenchement. Les niveaux de déclenchement exprimés en volts restent généralement inchangés lorsque le gain vertical ou le décalage sont modifiés.

Type de déclencheur : Consultez le chapitre « Déclencheur » pour plus de détails.

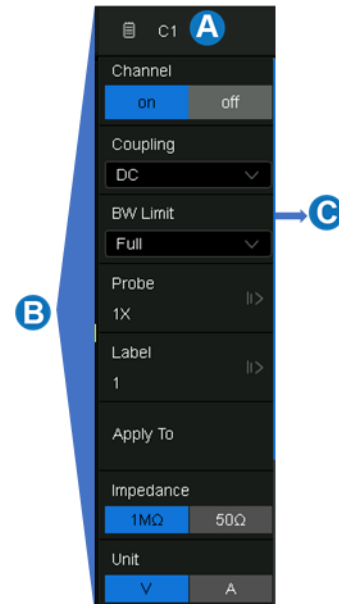
7.6 Boîte de dialogue

La boîte de dialogue située à droite de l'écran est la zone principale permettant de paramétrer la fonction sélectionnée.

A. Barre de titre. Toucher la barre permet de masquer la boîte de dialogue, et toucher à nouveau permet de l'ouvrir.

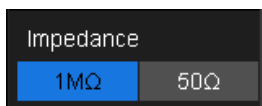
B. Zone de paramétrage.

C. Barre de défilement. Lorsque le nombre de paramètres dépasse la plage affichée, la barre de défilement bleue apparaît. En faisant glisser la zone de dialogue vers le haut ou vers le bas, ou en utilisant la molette de la souris, vous pouvez accéder à la partie non affichée.

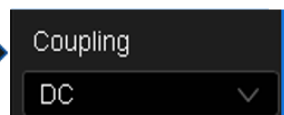
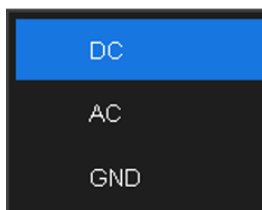


Définir les paramètres

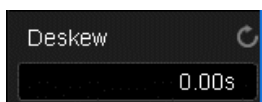
Le SDS1000X HD offre plusieurs méthodes différentes pour saisir/sélectionner les paramètres :



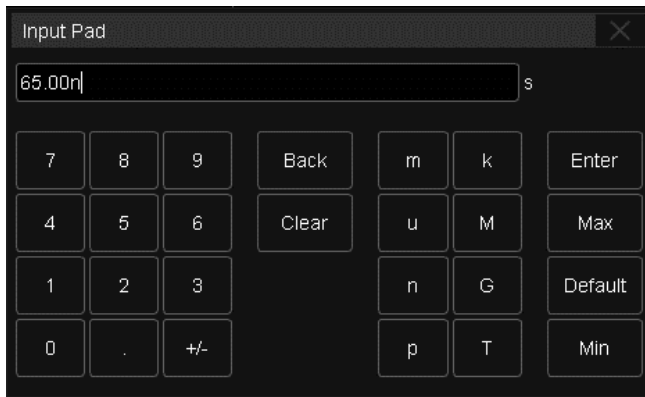
Changer: Permet de paramétrer une fonction à deux états, par exemple pour l'activer ou la désactiver. Touchez la zone de l'interrupteur pour passer d'un état à l'autre.



Liste: Permet de configurer des paramètres comportant plus de deux options, comme le mode de couplage des canaux. Touchez la zone du paramètre, puis sélectionnez l'option souhaitée dans la liste déroulante.



Clavier virtuel : Permet de définir des paramètres à l'aide d'une valeur numérique. Touchez la zone du paramètre pour le régler avec le bouton universel du panneau avant ou avec la molette de la souris ; touchez à nouveau la zone pour faire apparaître le clavier virtuel.



Prenons comme exemple le réglage du « désalignement » d'un canal : si la valeur attendue est de 65 ns, saisissez « 65 » sur le clavier virtuel, puis choisissez l'unité. **n** pour achever l'opération. Sur le clavier virtuel, en touchant le bouton **Max**, **Min**, et **Défaut** règle rapidement paramétrer les valeurs maximale, minimale et par défaut.

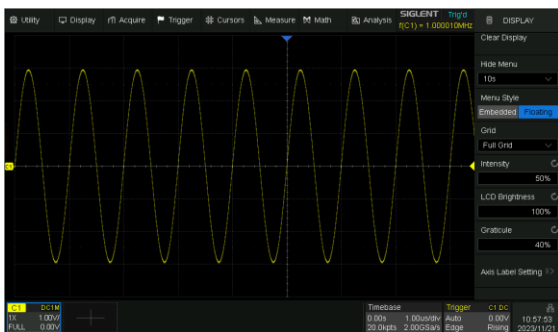
Masquer la boîte de dialogue

Lorsque le style de menu est défini sur Intégré, la zone de la grille est compressée horizontalement pour afficher la forme d'onde complète dans la boîte de dialogue. Après avoir configuré les paramètres, pour un affichage optimal de la forme d'onde, touchez la barre de titre en haut à droite pour masquer la boîte de dialogue. Touchez-la à nouveau pour la faire réapparaître.

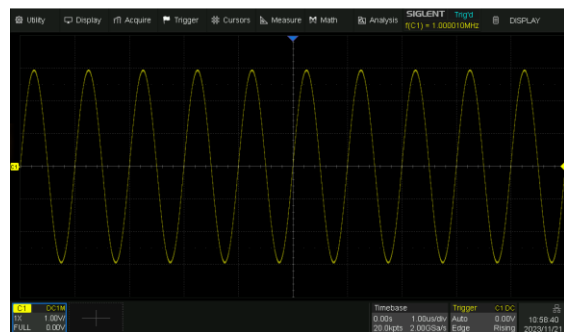
Lorsque le style du menu est défini sur Flottant, il recouvre une partie de la grille. Pour afficher la zone masquée, touchez la barre de titre en haut à droite afin de faire disparaître la boîte de dialogue. Touchez-la à nouveau pour l'afficher de nouveau.

La boîte de dialogue peut être configurée pour se masquer automatiquement. Si l'instrument n'est pas utilisé pendant la période définie, la boîte de dialogue disparaîtra automatiquement. Procédez comme suit :

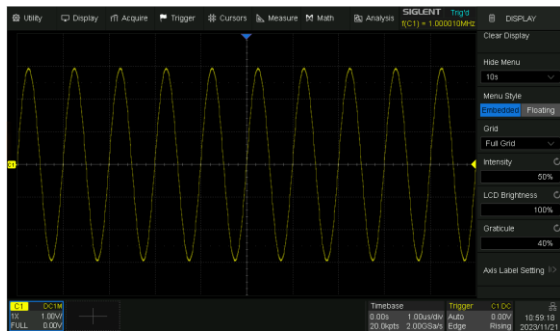
Afficher > **Menu** > **Masquer le menu** .



Style du menu = Flottant, et une boîte de dialogue s'affiche



La boîte de dialogue est masquée.

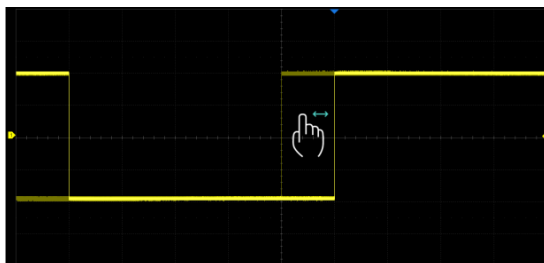


Style du menu = Intégré, et la boîte de dialogue s'affiche

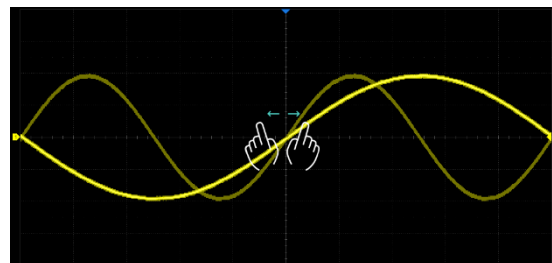
7.7 Gestes tactiles



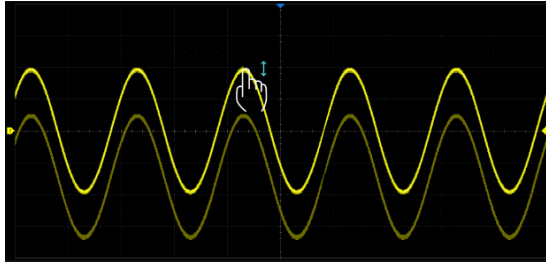
Les formes d'onde, les curseurs et les niveaux de déclenchement sont réglables.



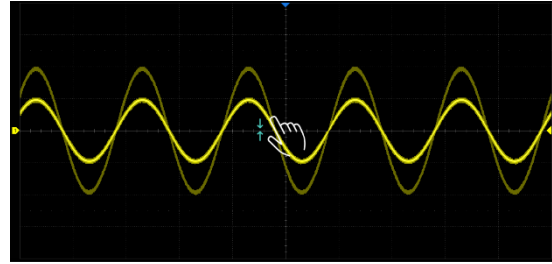
Faites glisser la forme d'onde vers la gauche ou la droite pour la déplacer sur l'axe horizontal.



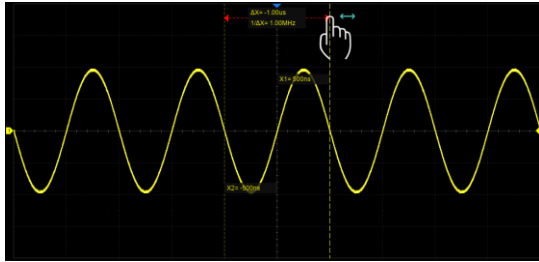
Pincez et étirez la forme d'onde horizontalement pour redimensionner la base de temps



Faites glisser la forme d'onde vers le haut ou vers le bas pour la déplacer sur l'axe vertical.



Pincez et étalez la forme d'onde verticalement pour redimensionner le gain vertical



Touchez et faites glisser le curseur pour le déplacer.



Touchez et faites glisser la zone d'informations du curseur pour déplacer simultanément les deux curseurs.

7.8 Utilisation de la souris et du clavier

L'interface utilisateur du SDS1000X HD offre la possibilité de contrôler l'appareil à la souris ou via un écran tactile. Si l'oscilloscope est connecté à une souris USB, vous pouvez cliquer sur l'objet sans le toucher. De même, si un clavier USB est connecté, vous pouvez l'utiliser pour saisir des caractères au lieu du clavier virtuel.

7.9 Choix de la langue

Suivre **Utilitaire** > **Menu** > **Paramètres système** > **Langue** choisir la langue.

Consultez la section « Langue » pour plus de détails.

8 Panneau avant

8.1 Vue d'ensemble



Le panneau avant est conçu pour actionner les fonctions de base sans avoir à ouvrir le menu du logiciel. La plupart des commandes du panneau avant offrent les mêmes fonctionnalités que l'écran tactile, mais leur utilisation est plus rapide.

Tous les boutons du panneau avant sont multifonctions. Ils peuvent être enfoncés ou tournés. Une simple pression sur un bouton permet de rappeler rapidement une fonction spécifique, indiquée par la sérigraphie située à proximité.



8.2 Commande verticale



- A. Lorsqu'une chaîne est désactivée, appuyez sur son bouton pour l'activer. Lorsqu'une chaîne est allumée mais non activée, appuyez sur le bouton pour l'activer. Lorsqu'une chaîne est allumée et activée, appuyez sur le bouton pour la désactiver.
- B. Appuyez sur le bouton pour allumer la chaîne numérique et ouvrez le bouton **NUMÉRIQUE** boîte de dialogue. Appuyez à nouveau pour éteindre les chaînes numériques.
- C. Appuyez sur le bouton pour activer la fonction mathématique et sur le bouton **MATHÉMATIQUES** boîte de dialogue. Appuyez à nouveau pour la désactiver.
- D. Appuyez sur le bouton pour activer la fonction de référence et ouvrez-le. Appuyez à **RÉFÉRENCE** boîte de dialogue. Appuyez à nouveau pour désactiver la fonction de référence.
- E. Les voies analogiques (C1-C4), les voies numériques (D), les fonctions mathématiques (F1-F4) et les références (Ref) partagent le même bouton vertical. Tournez le bouton pour ajuster l'échelle verticale (volt/div) de la trace activée. Appuyez pour alterner entre les réglages grossiers et fins. Lorsque la voie numérique est active, tournez le bouton pour changer la voie numérique sélectionnée.
- F. Les voies analogiques (C1-C4), les voies numériques (D), les fonctions mathématiques (F1-F4) et les références (Ref) partagent le même bouton de décalage. Tournez ce bouton pour ajuster le décalage continu ou la position verticale de la trace activée. Appuyez dessus pour remettre le décalage à zéro. Lorsque la voie numérique est active, tournez le bouton pour modifier la position de la voie numérique sélectionnée.

8.3 Commande horizontale



- A. Faites pivoter pour ajuster l'échelle horizontale (temps/div) ; appuyez pour activer le zoom ; appuyez à nouveau pour basculer entre la fenêtre principale et la fenêtre zoom.
- B. Appuyez pour activer le zoom. Appuyez de nouveau pour désactiver le mode zoom.
- C. Appuyez pour activer le défilement horizontal ; appuyez de nouveau pour désactiver ce mode. Pour des réglages de base de temps supérieurs à 50 ms/div, il est recommandé de régler l'oscilloscope en mode défilement afin d'afficher la forme d'onde en temps réel.
- D. Tournez pour régler le délai de déclenchement ; appuyez pour remettre le délai de déclenchement à zéro.

8.4 Commande de déclenchement



- A. Ouvre la boîte de dialogue de configuration du déclencheur
- B. Mode automatique : se déclenche après une période prédéfinie si aucun déclencheur valide ne se produit.
- C. Mode unique : se déclenche une seule fois lorsque toutes les conditions sont remplies.
- D. Mode normal : se déclenche de manière répétée lorsque toutes les conditions sont réunies.
- E. Réglage du niveau de déclenchement : Appuyez pour régler le niveau à 50 % de la forme d'onde
- F. Voyant d'état du déclencheur : Prêt et Déclenché

8.5 Exécuter/Arrêter Bouton



Appuyez sur le bouton pour basculer entre le mode d'acquisition « Exécution » et le mode « Arrêt ». En mode « Exécution », le bouton est allumé en vert. En mode « Arrêt », il est allumé en rouge.

8.6 Configuration automatique Bouton



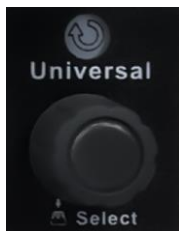
La configuration automatique force l'oscilloscope à régler automatiquement l'échelle verticale, l'échelle horizontale et le niveau de déclenchement en fonction du signal d'entrée afin d'obtenir un affichage optimal de la forme d'onde. Une configuration automatique peut également être effectuée en suivant les étapes suivantes.

Acquérir > Configuration automatique .

8.7 Contrôle du curseur

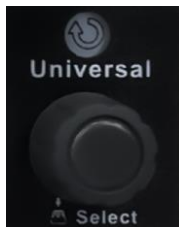


Appuyez sur le bouton pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration des curseurs.



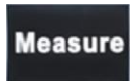
Tournez le bouton pour déplacer le curseur sélectionné ; appuyez pour sélectionner un autre curseur.

Bouton universel 8.8



Lorsque la zone de réglage des paramètres est mise en surbrillance, le bouton universel permet d'ajuster le paramètre. Appuyez sur le bouton pour sélectionner une option dans la liste. Par défaut, le bouton universel permet de régler l'intensité des tracés de la forme d'onde.

8.9 Autres boutons



Active/Désactive les mesures et rappelle les

MESURE

boîte de dialogue.

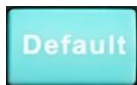


Permet d'effectuer une capture d'écran rapide ou d'enregistrer le fichier du type actuellement enregistré dans le répertoire de stockage.

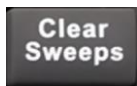
Consultez la section « Bouton Enregistrer » pour plus de détails.



Active/Désactive l'écran tactile. La LED du bouton s'allume pour indiquer que l'écran tactile est fonctionnel.



Réinitialise l'oscilloscope à sa configuration par défaut.



Efface les données ou les affichages en plusieurs cycles, y compris la persistance de l'affichage, les statistiques de mesure, les cycles moyens et les statistiques de réussite/échec.



Rappelle le Wave Gen boîte de dialogue. La LED du bouton s'allume pour indiquer la boîte de dialogue.

La sortie du générateur de formes d'onde arbitraires (AWG) est activée.



Les fonctions prédéfinies sont accessibles rapidement grâce à ce bouton. Consultez la section « Action rapide » pour plus de détails.

9 Plusieurs approches pour les fonctions de rappel

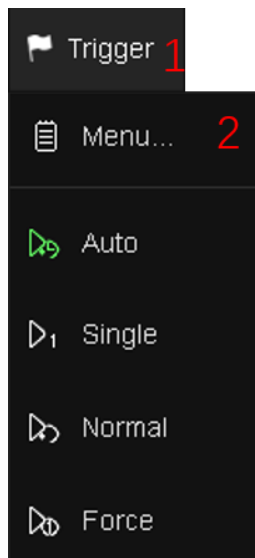
L'oscilloscope peut rappeler des fonctions par différentes méthodes.

9.1 Barre de menu



Si vous êtes familiarisé avec les logiciels informatiques courants, vous pouvez tout d'abord choisir d'accéder à une fonction via le menu déroulant de la barre de menus située en haut de l'écran.

Par exemple, pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration du déclencheur, vous pouvez suivre les étapes ci-dessous :



Déclenchement > Menu

Les opérations peuvent être effectuées soit par le toucher, soit par des clics de souris.

9.2 Boîte descriptive

Pour configurer les canaux, les paramètres mathématiques, la référence, la base de temps et le déclenchement, des boîtes de dialogue sont disponibles en bas de l'écran. Pour une présentation de la boîte de description, consultez les sections « Boîte de description des canaux » et « Boîte de description de la base de temps et du déclenchement ».

Dans l'exemple ci-dessus, touchez la zone de description du déclencheur pour activer la boîte de dialogue de configuration du déclencheur.

Trigger	C1 DC
Auto	0.00V
Edge	Rising

9.3 Bouton de raccourci sur le panneau avant

La plupart des fonctions de l'oscilloscope sont accessibles directement via les touches de raccourci du panneau avant. Voir le chapitre « Panneau avant » pour plus de détails.

Pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration du déclencheur, appuyez sur
la zone de commande de la gâchette sur le panneau avant.

Installation

bouton dans

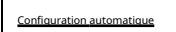


10 Capturez rapidement le signal

Voici un exemple de capture rapide de signal. Dans cet exemple, nous supposons que le signal est connecté au canal 1 et que ce dernier est désactivé.

Appuyez d'abord sur le bouton du canal 1 pour activer le canal 1. La LED du bouton s'allume et la description du canal 1 s'affiche en bas de l'écran.



Deuxièmement, appuyez sur le  bouton. L'oscilloscope s'allumera automatiquement



Ajustez l'échelle verticale, l'échelle horizontale et le niveau de déclenchement en fonction du signal d'entrée pour obtenir un affichage optimal de la forme d'onde.

La configuration automatique ne fonctionne pas avec tous les types de signaux, notamment les signaux à impulsions variables dans le temps ou les signaux lents (< 100 Hz). Si la configuration automatique ne permet pas d'obtenir les réglages souhaités, il est préférable d'ajuster manuellement les systèmes vertical, horizontal et de déclenchement. Consultez les chapitres « Configuration verticale », « Configuration horizontale et d'acquisition » et « Déclenchement » pour plus de détails.

11 Configuration verticale

11.1 Activer/désactiver une chaîne

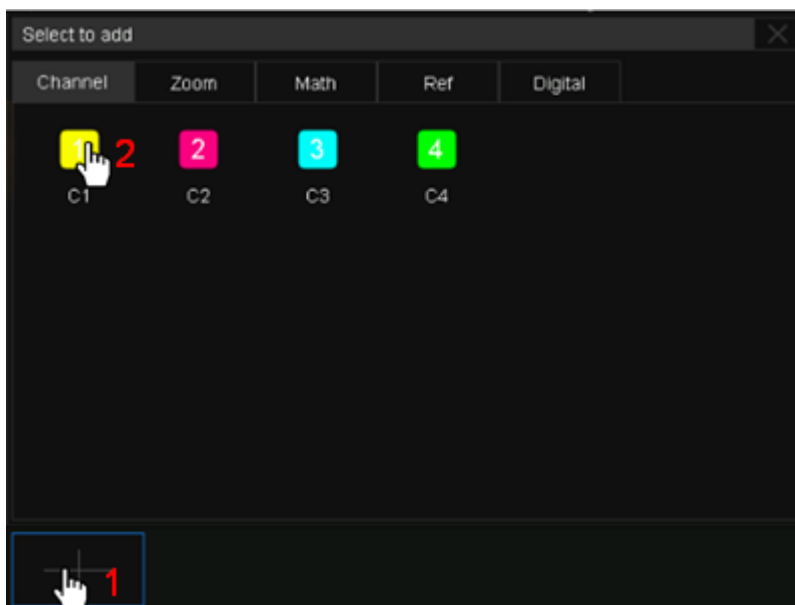
Depuis le panneau avant

Pour activer une chaîne, appuyez sur son bouton. Pour l'activer, appuyez sur le bouton correspondant. Pour la désactiver, appuyez sur le bouton correspondant.

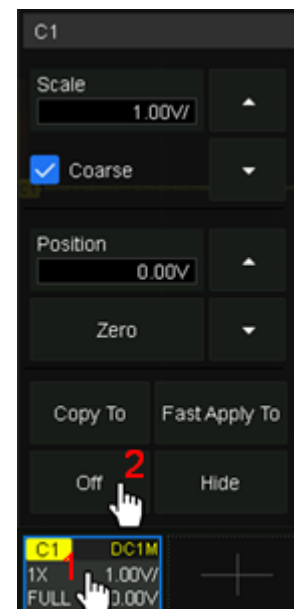
Depuis l'écran tactile

Appuyez sur le bouton, puis sélectionnez la chaîne souhaitée pour l'allumer. Son encadré de description et une boîte de dialogue s'afficheront à l'écran. Appuyez sur l'encadré de description de la chaîne, puis sur...

 bouton pour le désactiver.



Activer C1



Éteignez C1

Configuration des canaux 11.2

Touchez la zone de description du canal ; une boîte de dialogue s'affichera. Vous pourrez également y régler l'échelle verticale et le décalage.



A. Touchez la zone pour régler l'échelle verticale à l'aide du bouton universel ou du clavier virtuel.

B. ▲ pour augmenter l'échelle verticale et ▼ pour la diminuer

C. Cochez cette case pour un réglage grossier de l'échelle verticale et décochez-la pour un réglage fin.

D. Touchez la zone pour régler le décalage à l'aide du bouton universel ou du clavier virtuel.

E. ▲ pour augmenter le décalage et ▼ pour le diminuer

F. Réglez le décalage à zéro.

G. Copier le paramètre du canal actuel vers un autre canal

H. Appliquez rapidement le canal actuel comme source d'une opération spécifiée (Déclenchement, FFT, Mesure simple, Curseur, Recherche, Compteur et Générateur d'ondes)

I. Désactiver la chaîne

J. Effacer la trace

L'échelle verticale peut être réglée en mode grossier ou fin. Le mode fin permet d'atteindre la pleine échelle au plus près, offrant ainsi la meilleure précision de mesure verticale. L'oscilloscope bascule automatiquement en mode fin lorsque l'échelle verticale est manipulée par des gestes tactiles.

L'activation d'un canal fait réapparaître la boîte de dialogue du canal, affichant davantage de paramètres :

A. Activer/désactiver la chaîne

B. Couplage (CC, CA ou GND)

C. Limite de bande passante (pleine ou 20 MHz)

D. Paramètres de la sonde, y compris l'atténuation (1X, 10X, 100X ou personnalisée) et vérification de la sonde

E. Définissez le texte de l'étiquette. Cliquez pour rappeler le paramètre d'étiquette. Les utilisateurs peuvent personnaliser le texte et l'affichage de l'étiquette.

F. Appliquez rapidement une opération spécifique (Déclenchement, FFT, Mesure simple, Curseur, Recherche, Test de masque, Compteur et Génération d'ondes) au canal actuel.

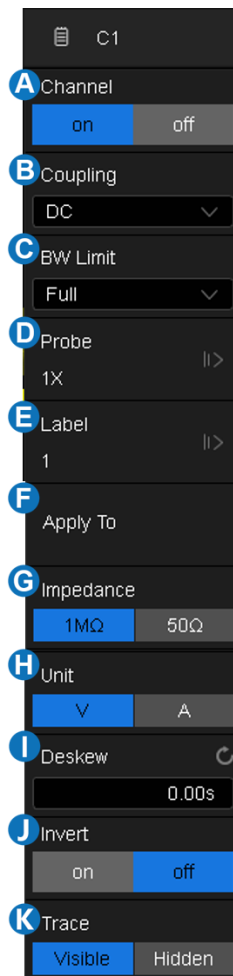
G. Impédance

H. Unités pour le canal

I. Desserrez

J. Activer/désactiver l'inversion

K. Trace visible/cachée



Couplage

- CC : Toutes les composantes de fréquence du signal d'entrée sont transmises à l'écran.
- AC : Le signal est couplé capacitivement. Les composantes continues du signal sont rejetées. Consultez la fiche technique pour plus de détails sur la fréquence de coupure. Le couplage AC convient à l'observation de signaux AC présentant un décalage DC, comme l'ondulation du réseau électrique.
- GND : La voie est mise à la terre par un commutateur interne. Le couplage GND est utilisé pour observer l'erreur de décalage du zéro des voies analogiques ou pour déterminer la source du bruit dans la forme d'onde (provenant du signal ou de l'oscilloscope lui-même).

Limite de bande passante

La pleine bande passante laisse passer les signaux comportant des composantes haute fréquence, mais également le bruit. Lorsque la composante haute fréquence du signal est très basse, un meilleur rapport signal/bruit (SNR) peut être obtenu en activant une limitation de bande passante. Le SDS1000X HD propose deux options de limitation matérielle de bande passante : pleine ou 20 MHz.

Paramètres de la sonde

Le SDS1000X HD offre des options de facteur d'atténuation de sonde de 1X, 10X, 100X et personnalisé. Les valeurs personnalisées peuvent être comprises entre 10 et 10⁻⁶~10⁶. L'oscilloscope convertit automatiquement l'échelle verticale en fonction du facteur d'atténuation de la sonde. Par exemple, avec une atténuation de 1X, l'échelle verticale de l'oscilloscope est de 100 mV/div ; elle passe automatiquement à 1 V/div si l'atténuation de la sonde est de 10X. Si une sonde standard avec borne de lecture est connectée, l'oscilloscope ajuste automatiquement l'atténuation de la sonde en conséquence.

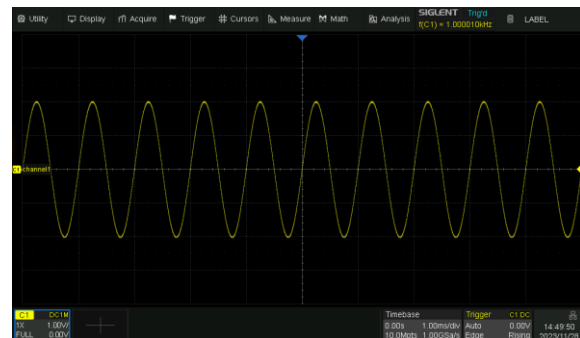
L'option de vérification de la sonde permet de vérifier rapidement si la sonde est correctement compensée. Connectez la sonde comme indiqué dans la section « Sondes » et appuyez sur **Sonde** > **Vérification de la sonde** , puis agir selon l'invite.

Étiquette

Les utilisateurs peuvent personnaliser le texte des étiquettes des canaux. Ouvrez la boîte de dialogue de configuration des étiquettes pour sélectionner la source, personnaliser le texte et définir l'affichage. Les sources possibles sont C1 à C4, Math et RefA à RefD. La longueur de l'étiquette est limitée à 20 caractères. Les caractères supplémentaires ne seront pas affichés. Lorsque l'option « Affichage » est activée, l'étiquette s'affiche à droite de l'indicateur de décalage du canal.



Les étiquettes sont cachées



Les étiquettes sont affichées

Postuler à

Ce paramètre permet d'appliquer rapidement au canal sélectionné des fonctions courantes telles que Déclenchement, FFT, Mesure simple, Curseur, Recherche, Test de masque, Compteur et Génération d'ondes. Une fois la fonction choisie, le système accède directement au menu des fonctions et définit automatiquement ce canal comme source.

Impédance

- 1 M Ω : Lorsqu'une sonde passive à haute impédance est connectée, l'impédance doit être réglée à 1 M Ω , sinon le signal ne sera pas détecté.

- 50 Ω : Convient aux signaux haute fréquence transmis par des câbles coaxiaux de 50 Ω ou des sondes actives. Ceci permet de minimiser la distorsion d'amplitude due à une inadéquation d'impédance.

	Avertissement Le réglage d'entrée de 50 Ω ne correspond pas à une entrée haute puissance. Des dommages peuvent survenir si... Les données d'entrée dépassent les spécifications publiées. Consultez la fiche technique pour plus de détails.
---	---

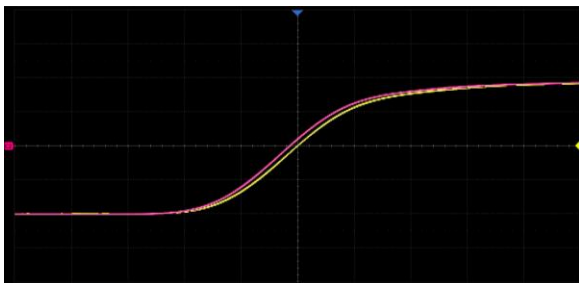
Unité

Unité de tension « V » ou unité de courant « A ». Lors de l'utilisation de la sonde de courant, l'unité doit être réglée sur « A ».

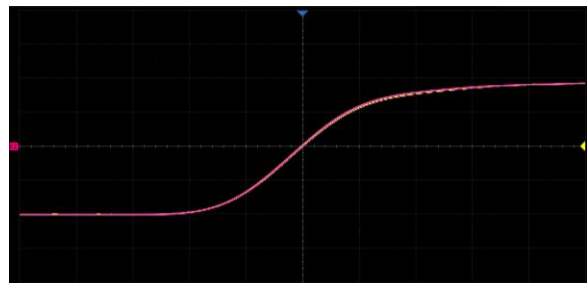
Déclin

En raison du déphasage entre les canaux, les câbles ou les sondes, le délai des signaux empruntant différents chemins de mesure peut varier. Par exemple, deux câbles coaxiaux présentant une différence de longueur de 2,5 cm (1 pouce) peuvent introduire un déphasage supérieur à 100 ps. Dans certains cas (par exemple, lors de la mesure du temps d'établissement/de maintien entre l'horloge et les données), il peut être nécessaire de compenser ce déphasage.

Méthode de compensation : Sondez simultanément le même signal à l'aide de deux canaux (y compris les câbles ou sondes que vous prévoyez d'utiliser pour les mesures) et ajustez le paramètre de déphasage d'un canal jusqu'à ce que les formes d'onde des deux canaux observées à l'écran coïncident horizontalement.



Avant de se redresser

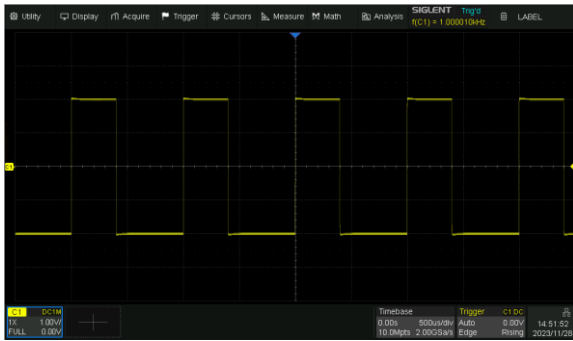


Après avoir déplié

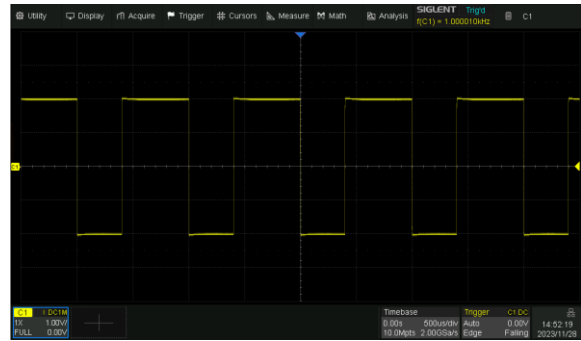
Note: Lorsque le canal avec compensation de dévers est la source de déclenchement, l'indicateur de délai de déclenchement ne change pas lorsque la valeur de dévers change.

Inverser

Lorsque l'inversion est activée, la forme d'onde est tournée de 180 degrés autour du potentiel de la terre (0 Volts).



Avant d'inverser



Après avoir inversé

Tracer

Lorsque la trace est masquée, la forme d'onde du canal n'est plus affichée à l'écran, même si l'acquisition se poursuit en arrière-plan.



Trace visible



Trace cachée

12 Ch numérique

12.1 Vue d'ensemble

Sonde SLA1016

Le SLA1016 est un circuit logique

dont les canaux sont séparés.

visualiser simultanément les données

signaux numériques simultanément. Les 16 signaux numériques

son seuil, rendant possible de



Note: Afin d'éviter toute blessure ou tout dommage à la sonde logique et à tout élément associé

Concernant l'équipement, les précautions de sécurité suivantes doivent être prises en compte.

L'équipement doit être utilisé uniquement aux fins spécifiées par le fabricant. La sonde SLA1016 est exclusivement compatible avec la gamme d'oscilloscopes SIGLENT. Les mécanismes de protection peuvent être compromis si les appareils connectés à la sonde SLA1016 ne sont pas utilisés conformément à leur destination.

Branchez et débranchez correctement. Une flexion excessive peut endommager le câble. **N'utilisez pas cet équipement dans des environnements humides ou explosifs.**

Usage intérieur uniquement. Le SLA1016 est conçu pour être utilisé en intérieur et ne doit être utilisé que dans un environnement propre et sec.

N'utilisez pas l'équipement si vous soupçonnez un problème. N'utilisez pas le SLA1016 si des pièces sont endommagées. Les opérations de maintenance doivent être effectuées par un personnel qualifié.

Maintenir la surface du produit propre et sèche.

Option SDS1000XHD-16LA

L'option logicielle ajoute les fonctions suivantes à l'oscilloscope :

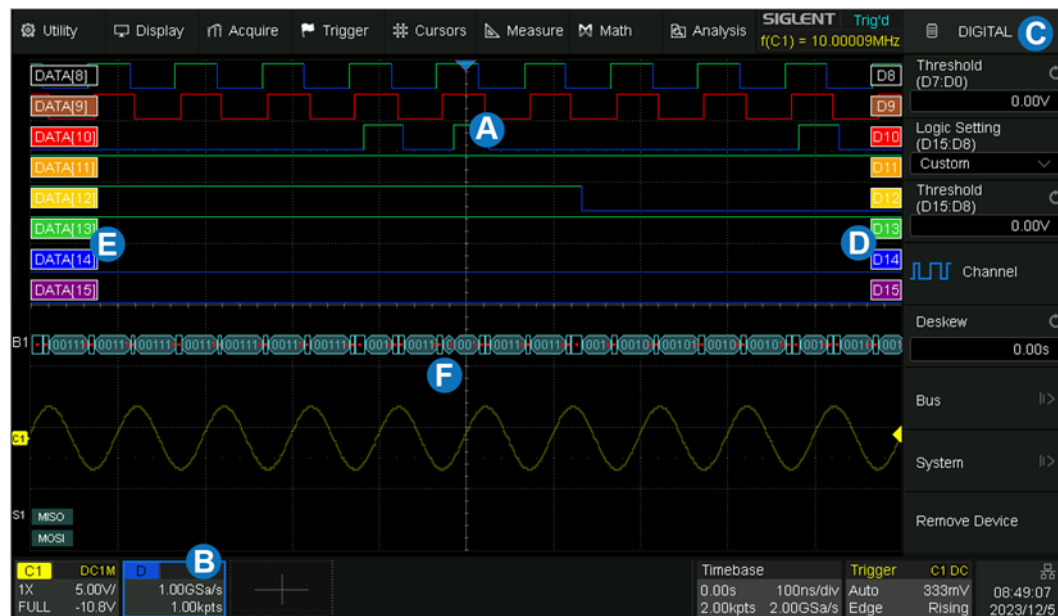
- **Acquisition et analyse des canaux numériques**-Acquérir et analyser les signaux connectés à

Sonde logique numérique, incluant l'affichage de la forme d'onde, l'enregistrement, la mesure des paramètres, etc.

- **Déclenchement sur une chaîne numérique**-Déclenchement via le canal numérique comme source de déclenchement, permettant d'isoler les événements d'intérêt.
- **Décodage sur une chaîne numérique**-Le décodage du protocole série d'un canal numérique nécessite l'installation de l'option de décodage série.

12.2 Activer/Désactiver les chaînes numériques

L'activation et la désactivation des canaux numériques sont similaires à celles des canaux analogiques. Les données numériques peuvent être enregistrées sous forme de fichiers de forme d'onde. Les curseurs horizontaux et la plupart des mesures horizontales s'appliquent également aux formes d'onde numériques.



A. Affichage de la forme d'onde du canal numérique, qui partage la même zone de grille que les canaux analogiques.

B. Boîte de description du canal numérique.

C. Boîte de dialogue.

D. Indicateurs de canaux numériques. Jusqu'à 16 canaux numériques sont organisés en deux groupes avec des seuils différents : D15 à D8 et D7 à D0. Chaque canal peut être activé ou désactivé individuellement.

E. Les étiquettes peuvent être configurées avec des données, des adresses ou des caractères personnalisés.

F. Bus numérique

Depuis le panneau avant

Appuyez sur Numérique bouton sur le panneau avant pour activer les canaux numériques et afficher les formes d'onde.

Appuyez de nouveau pour l'éteindre.

Depuis l'écran tactile

Cliquez **en** bas de l'écran et sélectionnez « Numérique » pour l'activer. Cliquez sur la case de description du canal numérique et sélectionnez **Désactivé**. Dans le menu contextuel, désactivez-le. Reportez-vous à la procédure décrite dans le manuel.

Consultez le chapitre « Configuration verticale » pour plus de détails.

12.3 Configuration des chaînes numériques

Touchez le cadre de description numérique ; le menu rapide des paramètres des chaînes numériques s'affiche alors au-dessus de ce cadre. Ce menu permet de régler la hauteur et la position des chaînes numériques.



A. Limite supérieure de la zone d'affichage du canal numérique.

Utilisez le bouton universel ou le clavier virtuel pour la régler.

Diminuez la hauteur pour élargir la zone de réglage.

B. ▲ pour augmenter la position et ▼ pour diminuer l'emplacement du canal.

C. Réinitialiser la position à sa valeur par défaut.

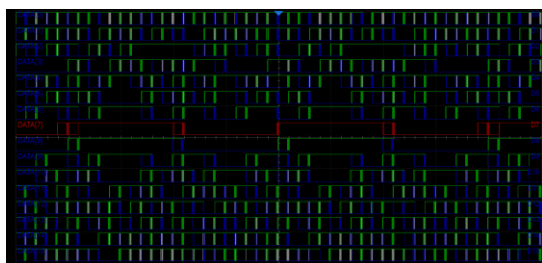
D. Réglage de la hauteur de la zone d'affichage des chaînes numériques. Utilisez la molette universelle ou le clavier virtuel. Si la hauteur d'affichage couvre toutes les divisions disponibles, il ne sera plus possible de régler la position.

E. ▲ pour augmenter et ▼ pour diminuer le nombre de divisions occupées par les canaux numériques.

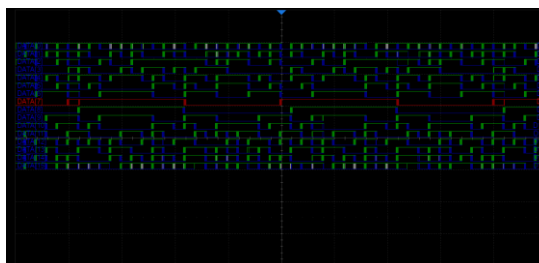
F. Réinitialisez la hauteur à sa valeur par défaut.

G. Éteignez les chaînes numériques.

H. Ouvrez la boîte de dialogue numérique située à droite.



Hauteur=8 div, Position=0 div



Hauteur = 4 div, Position = 1 div

Le menu rapide ne permet de régler que la hauteur et la position de la zone d'affichage des chaînes numériques. Davantage de paramètres sont disponibles dans la boîte de dialogue.

A. Activer/désactiver les chaînes numériques.

B. Les étiquettes peuvent être configurées avec des données, des adresses ou des caractères personnalisés.

C. Seuil logique de D7 à D0. L'oscilloscope définira automatiquement le seuil en fonction de la famille logique spécifiée, ou l'utilisateur peut le définir manuellement à l'aide de l'option Personnalisé.

D. Seuil logique de D15~D8.

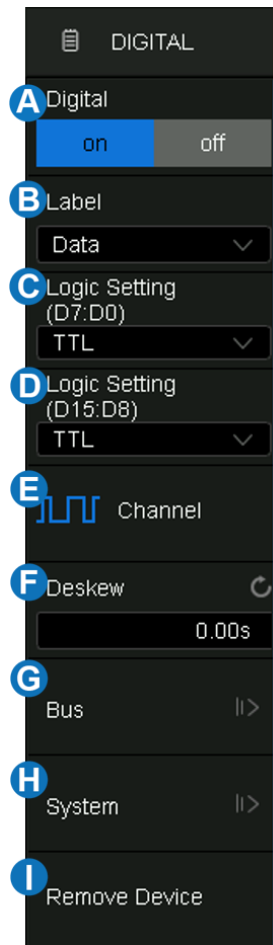
E. Sélectionnez les chaînes à afficher.

F. Réglage du dévers, identique au réglage des canaux analogiques.

Réglage du bus G.

H. Informations système et mise à jour du firmware.

I. Retirez la sonde SLA1016.



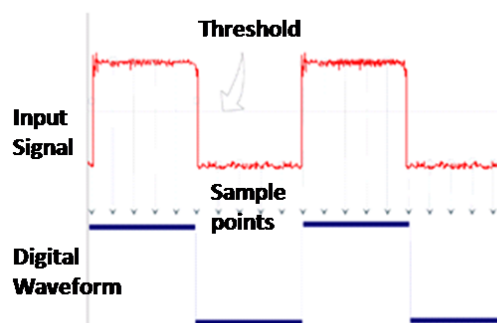
Réglage du seuil logique

Le niveau de seuil détermine comment le signal d'entrée est évalué. Le niveau de seuil peut être défini dans le

Paramétrage logique

La tension d'entrée inférieure au seuil est reconnue comme un « 0 », et l'entrée

Une tension supérieure au seuil est reconnue comme un « 1 ».





Le niveau logique configurable comprend TTL, CMOS, LVCMOS 3,3 V, LVCMOS 2,5 V et personnalisé.

La plage de réglage du seuil personnalisé est de -8,0 V à + 8,0 V.

Réglage du bus

Appuyez sur **Numérique** appuyez sur le bouton du panneau avant ou touchez la zone de description numérique en bas pour ouvrir la boîte de dialogue numérique, toucher **Bus** pour ouvrir la boîte de dialogue Bus numérique.

A. Sélectionnez Bus1 ou Bus2

B. Définir le format des données du bus numérique (binaire, décimal, décimal non signé et hexadécimal).

C. Définir la largeur de bits du bus numérique

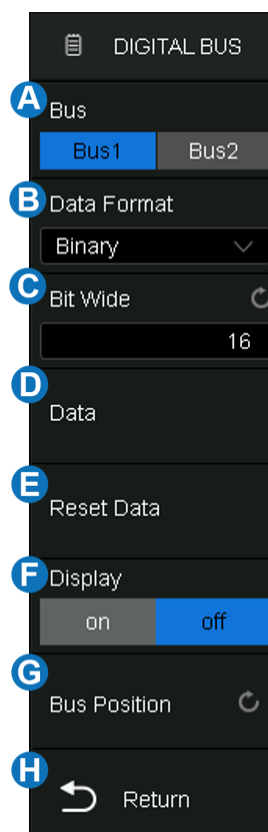
D. Configurer les données du bus numérique

E. Réinitialiser les données du bus numérique à l'état par défaut

F. Activer/désactiver l'affichage du bus numérique

G. Réglez la position verticale du bus

H. Retour au menu précédent

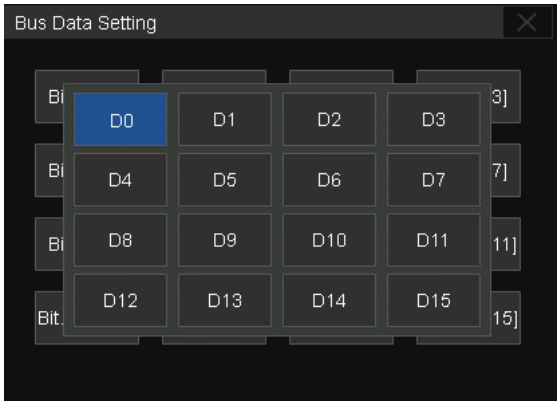


Configuration des données du bus

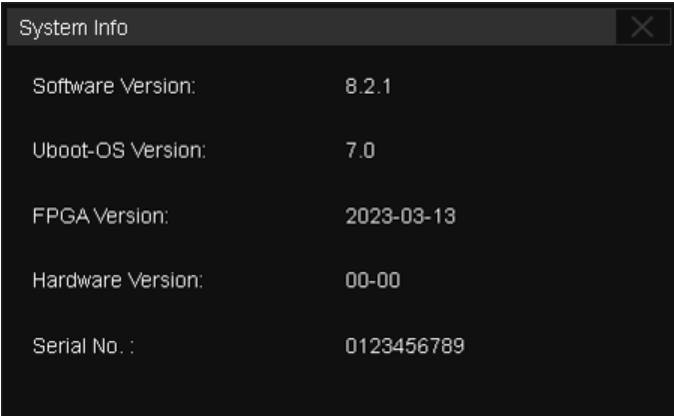
Le paramétrage des données du bus permet de définir les données du canal numérique bit par bit. Boîte de dialogue de paramétrage des données tactile.

Données ouvrir le bus

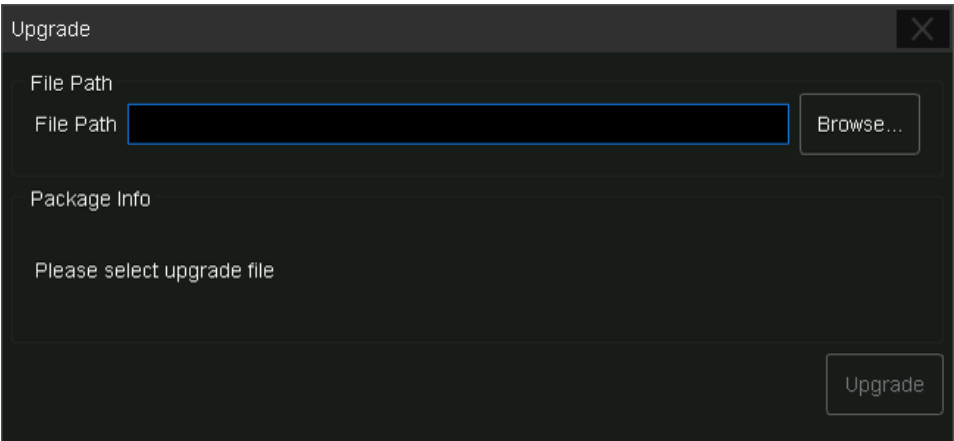
Dans cette boîte de dialogue, la correspondance entre les bits du bus et les canaux numériques est affichée sous la forme Bit.x[Dy]. Par exemple, Bit.0[D15] signifie que le bit 0 du bus est D15. Touchez **Bit.x[Dy]** pour attribuer le canal numérique D0-D15 vers le bit x spécifié.



Systeme 12.4



Informations système–Inclut la version du logiciel, la version d'Uboot-OS, la version FPGA, le numéro de série et la version matérielle de la sonde SLA1016.



Mise à niveau

Le terme « micrologiciel » désigne ici le micrologiciel de la sonde SLA1016. Le SDS1000X HD prend en charge les mises à jour du micrologiciel et des fichiers de configuration de la sonde SLA1016 via une clé USB. Procédez comme suit :

1. Copiez le fichier de mise à niveau (*.ADS) sur le disque U.
2. Insérez la clé USB dans l'un des ports hôtes USB de l'oscilloscope.
3. Touch **Parcourir...** pour sélectionner le chemin d'accès au fichier de mise à niveau. Consultez le chapitre « Sauvegarder/Rappeler » pour plus d'informations.
opération détaillée.
4. Touch **Mise à niveau** Pour lancer la mise à niveau, une barre de progression indique le pourcentage d'avancement.
5. Après la mise à niveau, le SLA1016 sera retiré du système et l'oscilloscope affichera le message « Mise à niveau terminée. Veuillez reconnecter le périphérique numérique. »
6. Entrez dans **Informations système** Ouvrez à nouveau la boîte de dialogue pour vérifier si le numéro de version du matériel mis à jour est conforme à la version cible.



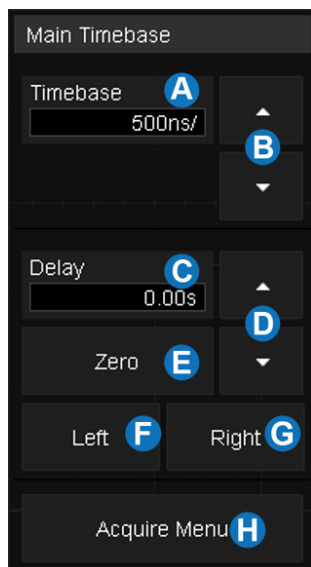
Avertissement: Ne coupez pas l'alimentation électrique pendant la mise à jour !

13 Configuration horizontale et d'acquisition

13.1 Configuration de la base de temps

Le paramètre de base de temps permet d'ajuster l'échelle et le décalage de l'axe X (horizontal). Ce réglage s'applique à tous les canaux analogiques et numériques, ainsi qu'à toutes les courbes mathématiques, à l'exception de la FFT.

Touchez la zone de description de la base de temps pour afficher le menu contextuel des paramètres de la base de temps. Ce menu permet de régler la base de temps (échelle horizontale), le délai et d'autres paramètres.



A. Réglez l'échelle horizontale (base de temps) à l'aide du clavier virtuel.

B. ▲ pour augmenter et ▼ pour diminuer l'échelle horizontale

C. Réglez le délai de déclenchement à l'aide du clavier virtuel.

D. ▲ pour augmenter et ▼ pour diminuer le délai de déclenchement

E. Réglez le délai de déclenchement à zéro.

F. Réglez le délai de déclenchement sur la partie gauche de l'écran.

G. Réglez le délai de déclenchement sur la partie droite de l'écran.

H. Ouvrez la boîte de dialogue Acquisition

13.2 Configuration d'acquisition

13.2.1 Vue d'ensemble

Touche **Acquérir le menu** sur le menu rapide des paramètres de la base de temps, ou touchez la barre de menu

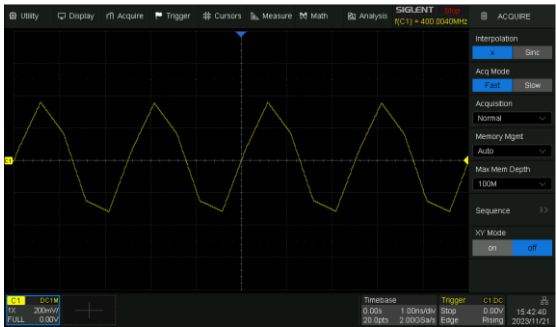
Acquérir > **Menu** pour faire apparaître la boîte de dialogue Acquérir sur le côté droit.

- A. Sélectionnez le mode d'interpolation.
- B. Sélectionnez le mode Acq.
- C. Sélectionnez le mode d'acquisition (Normal et Détection de crête). Consultez la section « Acquisition » pour plus de détails.
- D. Sélectionnez le mode de gestion de la mémoire (Auto et Fréquence d'échantillonnage fixe). Voir la section « Gestion de la mémoire » pour plus de détails.
- E. Sélectionnez la profondeur de mémoire maximale.
- F. Accédez au menu de séquence. Consultez la section « Séquence » pour plus de détails.
- G. Mode XY activé/désactivé.

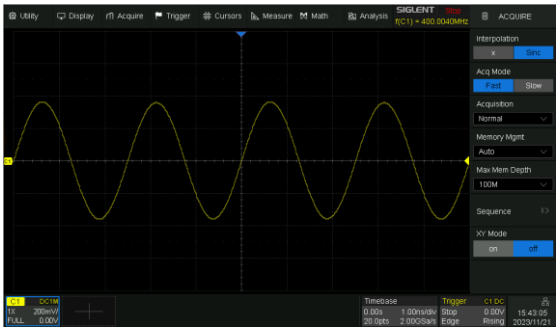


Interpolation--Avec des bases de temps courtes, le nombre de points d'origine affichés à l'écran peut être inférieur au nombre de pixels de la grille. Une interpolation est alors nécessaire pour afficher un signal continu. Par exemple, avec une base de temps de 1 ns/div et une fréquence d'échantillonnage de 2 GSa/s, le nombre de points d'origine est de 20, mais la grille comporte 1 000 pixels horizontaux. Dans ce cas, l'oscilloscope doit interpoler les points d'origine par un facteur 50.

- **X**:L'interpolation linéaire, la méthode d'interpolation la plus simple, relie deux points initiaux par une ligne droite.
- **Sinc**L'interpolation $\sin(x)/x$ consiste à interpoler le point d'origine selon la formule de reconstruction de Nyquist, ce qui permet une bonne reconstruction temporelle d'une onde sinusoïdale. Cependant, pour les signaux en échelon ou les temps de montée rapides, elle introduit un dépassement parasite dû au phénomène de Gibbs.



Interpolation X



Interpolation Sinc

Mode d'acquisition :«Le mode « Rapide » est le réglage par défaut. Le SDS1000X HD offre une fréquence d'actualisation de la forme d'onde très élevée en mode rapide. Le mode « Lent » ralentit volontairement l'actualisation de la forme d'onde.

Profondeur de mémoireLa profondeur de mémoire prise en charge. Selon la formule « temps d'acquisition = points d'échantillonnage x intervalle d'échantillonnage », une profondeur de mémoire plus importante permet d'obtenir une fréquence d'échantillonnage plus élevée pour une base de temps donnée, mais un plus grand nombre d'échantillons requiert un temps de traitement plus long, ce qui dégrade la fréquence de rafraîchissement du signal. Le SDS1000X HD offre la meilleure fréquence de rafraîchissement du signal avec une profondeur de mémoire de 1 kpts. Même avec la profondeur de mémoire maximale, le SDS1000X HD peut continuer à fonctionner à pleine vitesse d'échantillonnage sur les bases de temps ≤ 5 ms/div, ce qui permet des captures haute résolution pour les événements de longue durée.

La profondeur de mémoire prise en charge par le SDS1000X HD est indiquée dans le tableau suivant :

Mode monocal	Mode double canal	Mode multicanal
10 k	10 k	10 k
100 k	100 k	100 k
1 M	1 M	1 M
10 m	10 m	10 m
100 m	50 m	25 M

- Mode monocal : seul le canal C1/C2/C3/C4 est activé.
- Mode double canal : activez deux canaux (par exemple : C1 et C3 ou C1 et C4).
- Mode multicanal : Plus de 2 canaux ont été ouverts (par exemple : C1&C2&C3 ou C1&C2&C3&C4).

Mode XY :L'axe des abscisses (x) est utilisé pour représenter les données saisies par C1, et l'axe des ordonnées (y) pour représenter les données saisies par C2. Le mode XY est généralement utilisé pour tracer un diagramme de Lissajous ou un diagramme volt-ampère des composants.

13.2.2 Acquisition

Le mode d'acquisition permet de déterminer comment acquérir et traiter le signal.

Normale: L'oscilloscope échantillonne le signal à intervalles de temps égaux. Pour la plupart des formes d'onde, ce mode permet d'obtenir le meilleur rendu.

Détection de pointe : Mode de détection de crête. L'oscilloscope acquiert les valeurs maximales et minimales du signal dans l'intervalle d'échantillonnage afin d'obtenir la crête (maximum - minimum) de cet intervalle. Ce mode est efficace pour observer des impulsions brèves et ponctuelles ou des signaux parasites à faible fréquence d'échantillonnage, mais le bruit affiché est plus important. En mode crête, l'oscilloscope affiche toutes les impulsions d'une durée supérieure à 2 ns.

Dans l'exemple suivant, une séquence d'impulsions étroites, d'une durée de 6,8 ns et d'une fréquence de 200 Hz, est échantillonnée à une fréquence d'échantillonnage de 5 MSa/s en mode normal et en mode crête. Comme on peut le constater, l'intervalle d'échantillonnage (200 ns) étant bien supérieur à la durée de l'impulsion (6,8 ns), il est difficile de capturer les impulsions étroites en mode normal, tandis que le mode crête garantit la capture de chaque impulsion.



Mode normal



Mode crête

13.2.3 Gestion de la mémoire

La gestion de la mémoire contrôle la manière dont l'instrument stocke les échantillons acquis.

Auto: Paramètres d'acquisition par défaut. Après avoir défini la mémoire maximale en mode Auto, l'oscilloscope ajuste automatiquement la fréquence d'échantillonnage et la profondeur de mémoire en fonction de la base de temps. Le principe d'ajustement est le suivant :

Fréquence d'échantillonnage = nombre d'échantillons / temps d'acquisition

Où le temps d'acquisition est le temps correspondant à l'affichage complet (c'est-à-dire 10 divisions horizontales).



Note: La mémoire maximale correspond à la limite supérieure de l'espace mémoire alloué par l'oscilloscope. Le nombre de points d'échantillonnage réels dépend de la base de temps actuelle et peut être inférieur à la profondeur de mémoire. Ces informations sont disponibles dans la zone de description de la base de temps (voir la section « Zones de description de la base de temps et du déclenchement » pour plus de détails).

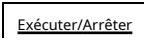
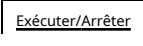
Fréquence d'échantillonnage fixe : La fréquence d'échantillonnage est fixe et l'oscilloscope ajuste automatiquement la profondeur de mémoire en fonction de la base de temps. La durée d'acquisition correspond à l'affichage complet (soit 10 divisions horizontales).



Note: À fréquence d'échantillonnage fixe, il est essentiel de vérifier que la fréquence choisie respecte le théorème de Nyquist par rapport à la fréquence maximale du signal d'entrée. Si cette fréquence est inférieure au double de la fréquence maximale du signal d'entrée, des distorsions dues au repliement de spectre (aliasing) seront obtenues.

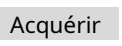
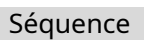
13.2.4 Mode de roulis

Appuyez sur  bouton sur le panneau avant pour entrer en mode de défilement. Dans ce mode, la forme d'onde se déplace. Le signal défile de droite à gauche sur l'écran, comme sur un enregistreur graphique. Le réglage du délai horizontal est désactivé en mode de défilement. Il fonctionne uniquement pour des valeurs de base de temps supérieures ou égales à 50 ms/div.

Si vous souhaitez arrêter l'affichage en mode Défilement, appuyez sur  bouton. Pour effacer l'affichage et redémarrer une acquisition en mode Roll, appuyez sur  bouton à nouveau.

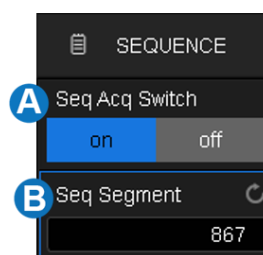
Note: Le zoom n'est pris en charge qu'après l'arrêt en mode de défilement.

13.2.5 Séquence

Touche  >  pour rappeler la boîte de dialogue de séquence.

A. Séquence d'allumage ou d'extinction

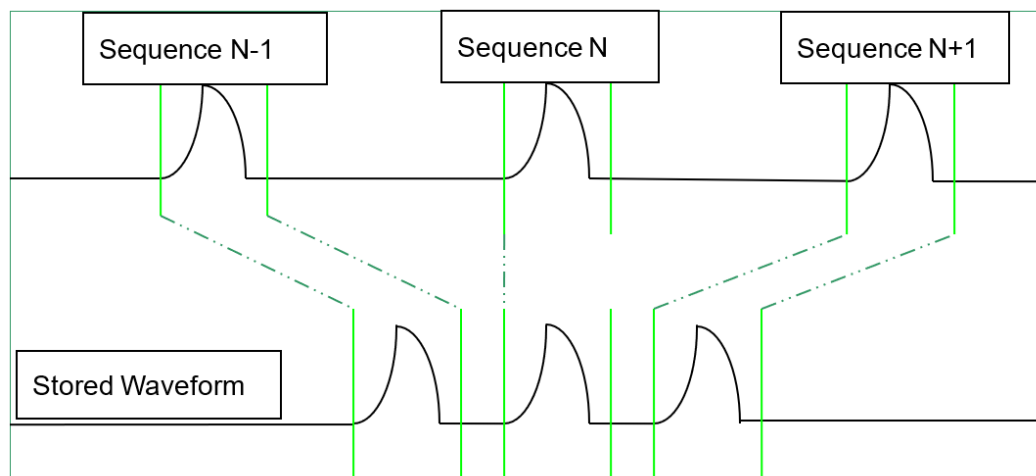
B. Définir le segment



Le mode séquence est un mode d'acquisition rapide qui divise la profondeur de mémoire en plusieurs segments (jusqu'à 80 000), chacun stockant une seule acquisition. Dans ce mode, l'oscilloscope acquiert et stocke les données sans les traiter ni les afficher, jusqu'à l'acquisition des segments spécifiés. Le temps mort entre les déclenchements est ainsi minimisé, ce qui améliore considérablement la fréquence d'actualisation des formes d'onde. Si le mode séquence est activé, l'affichage ne s'actualise pas tant que toutes les séquences n'ont pas été acquises. Le SDS1000X HD peut atteindre un intervalle de déclenchement minimal de 2 μ s en mode séquence, correspondant à une fréquence d'actualisation des formes d'onde de 500 000 formes d'onde par seconde.

Une fois l'acquisition terminée, l'oscilloscope affichera tous les segments simultanément à l'écran. Si vous souhaitez visualiser et analyser chaque image séparément, le mode historique vous sera utile (voir la section « Historique » pour plus de détails). Le mode historique fournit un horodatage pour chaque segment.

Outre la réduction du temps mort, le mode Séquence présente l'avantage de capturer et d'enregistrer des événements rares sur de longues périodes. L'oscilloscope peut enregistrer plusieurs événements répondant aux conditions de déclenchement, en ignorant les intervalles sans intérêt entre deux événements consécutifs, optimisant ainsi l'utilisation de la mémoire de forme d'onde. Vous pouvez exploiter toute la précision de la base de temps d'acquisition pour mesurer des segments sélectionnés.



Exemple:

Saisissez une séquence d'impulsions d'une période de 20 ms dans C1. Le temps de montée est de 2 ns, le temps de descente de 200 ns, la largeur d'impulsion de 200 ns et l'amplitude de 3,2 Vpp. Appuyez sur Configuration automatique bouton sur le devant panneau.

Réglez le mode de couplage de C1 sur DC50 Ω , l'échelle verticale sur 500 mV/div et le décalage vertical sur 0. Réglez le niveau de déclenchement sur 0.



En mode normal, 3 impulsions peuvent être obtenues à l'écran avec une fréquence d'échantillonnage de 2GSa/s à la profondeur de mémoire maximale.

Réglez le mode de déclenchement sur « Unique » et la base de temps sur 100 ns/div. Activez le mode Séquence et définissez le nombre de segments sur le maximum (45 976 dans cet exemple, jusqu'à 80 000 selon le nombre d'échantillons à la base de temps actuelle). Patientez jusqu'à la fin de l'acquisition ; toutes les formes d'onde correspondant aux conditions de déclenchement s'afficheront alors à l'écran.



En mode Séquence, aucune forme d'onde n'est affichée à l'écran tant que l'acquisition n'est pas terminée. Pendant l'acquisition, un compteur indique le nombre de segments acquis.



Dans cet exemple, 45976 impulsions peuvent être obtenues avec une fréquence d'échantillonnage de 2 GSa/s à la profondeur de mémoire maximale.

13.3 Histoire

Touche **Analyse** > **Histoire** pour afficher à nouveau la boîte de dialogue historique.

A. Activer ou désactiver le mode historique

B. Spécifiez l'indice de la trame

C. Activer ou désactiver la liste

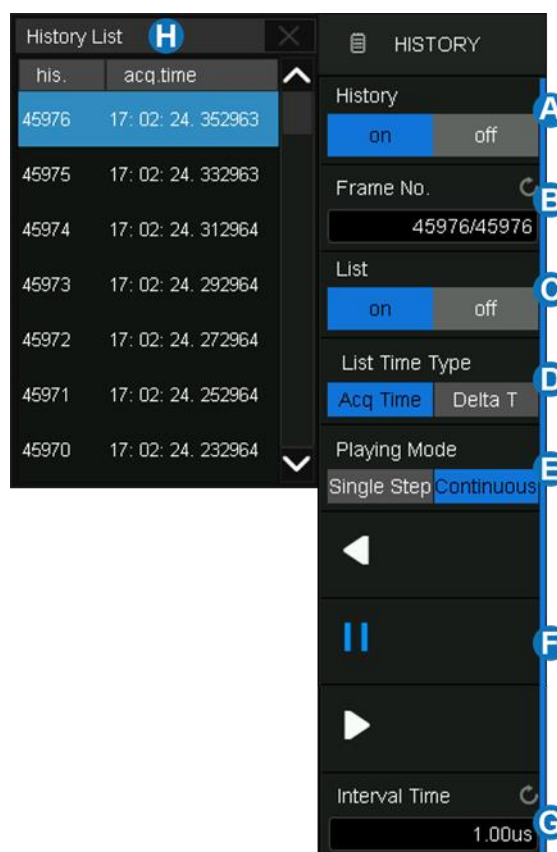
D. Liste des types d'heure

E. Définir le mode de lecture

F. Lecture en sens inverse, pause, puis lecture en avant

G. Réglez l'intervalle de temps entre deux images en mode de lecture automatique.

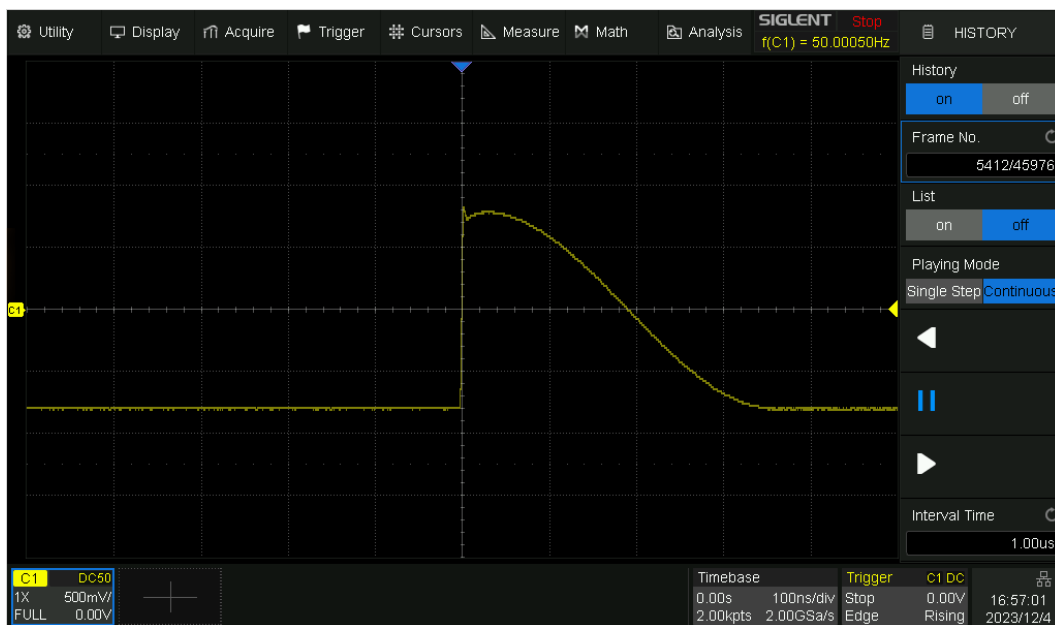
La liste H. affiche l'index de l'image et l'étiquette temporelle de chaque image.



L'oscilloscope enregistre automatiquement les images acquises. Il peut stocker jusqu'à 80 000 images, mais ce nombre peut varier en fonction de la profondeur de mémoire et des paramètres de base de temps. Activez le mode historique pour rappeler et mesurer les images enregistrées.

Reprenons l'exemple de la section précédente. En mode Séquence, toutes les formes d'onde qui satisfont aux conditions de déclenchement sont affichées. Pour observer une seule image, utilisez le mode Historique.

Pour activer le mode historique, touchez le **Numéro de cadre** . zone deux fois, puis le pavé numérique virtuel apparaît. Saisissez le nombre « 5412 » pour spécifier le 5412e segment (trame).



Observation de la 5412e image capturée par la séquence en mode historique

Touchez le **Liste** . Dans cette zone, activez la liste, où l'étiquette temporelle correspond à la 5412e forme d'onde.

L'affichage indique une résolution temporelle en microsecondes. Les types d'étiquettes temporelles incluent : **Temps d'acquisition** ou **Delta T** , **AcqTime** correspond au temps absolu de la trame, synchronisé avec l'horloge temps réel de l'oscilloscope ; **Delta T** est l'intervalle de temps d'acquisition entre deux trames adjacentes, il est représenté comme 20 ms dans le diagramme suivant, ce qui est cohérent avec la période de la forme d'onde réelle.

History List		✕
his.	acq.time	⬆
5412	16: 48: 53. 081241	
5411	16: 48: 53. 061241	
5410	16: 48: 53. 041242	
5409	16: 48: 53. 021242	
5408	16: 48: 53. 001242	
5407	16: 48: 52. 981242	
5406	16: 48: 52. 961242	⬇

Étiquette Acq Time

History List		✕
his.	delta t	⬆
5412	00: 00: 00. 020000	
5411	00: 00: 00. 019999	
5410	00: 00: 00. 020000	
5409	00: 00: 00. 020000	
5408	00: 00: 00. 020000	
5407	00: 00: 00. 020000	
5406	00: 00: 00. 019999	⬇

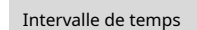
Étiquette Delta T

En plus de la possibilité de spécifier manuellement une image, le mode historique prend en charge la lecture automatique :

Appuyez sur  Touche programmable pour relire la forme d'onde de la trame actuelle à la première.

Appuyez sur  Touche programmable pour arrêter la relecture.

Appuyez sur  Touche programmable pour relire la forme d'onde de l'image actuelle à la précédente.

Touchez le  zone permettant de contrôler la vitesse de lecture automatique. En cours de lecture automatique
Pendant la lecture, la liste défilera automatiquement jusqu'à l'image actuelle.

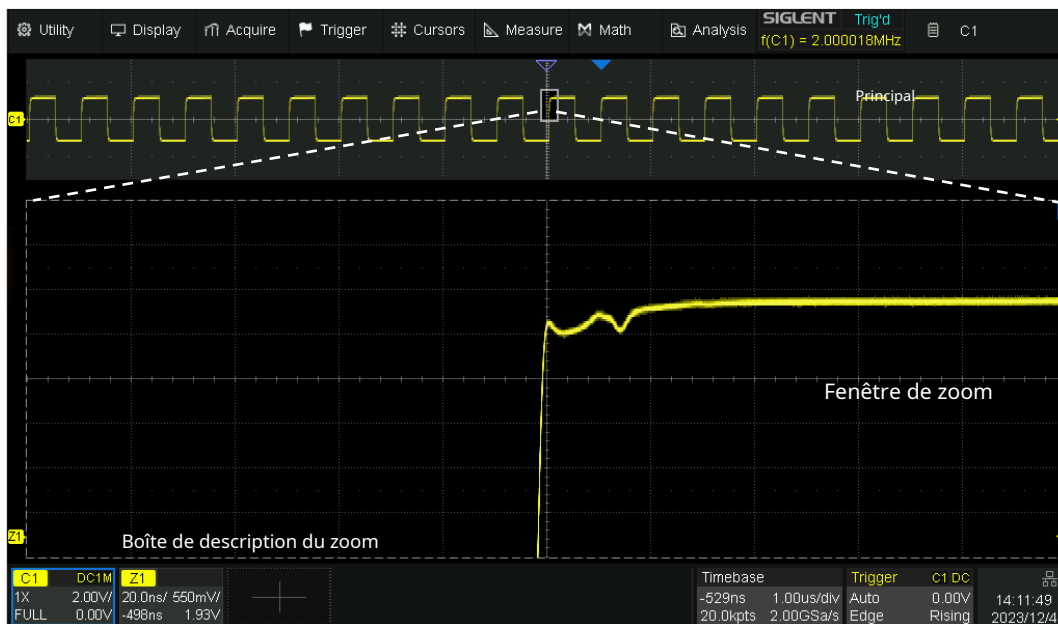
Note: Lorsqu'une mesure est activée en mode historique, si l'intervalle de temps est réglé sur une valeur faible (par exemple, aux États-Unis), la vitesse de lecture automatique peut ne pas correspondre au réglage, car les mesures peuvent prendre plus de temps pour chaque image.

14 Zoom

Le SDS1000X HD prend en charge le zoom sur la forme d'onde horizontalement et directions verticales. Appuyez sur le bouton horizontal ou sur le  bouton sur le panneau avant pour activer la fonction zoom.



Lorsque la fonction Zoom est activée, la zone d'affichage de la forme d'onde est divisée en deux parties : supérieure et inférieure. La zone située au-dessus, environ au tiers de la hauteur, correspond à la fenêtre principale, et la zone située en dessous, environ aux deux tiers de la hauteur, à la fenêtre de zoom. Touchez une fenêtre pour l'activer. La fenêtre actuellement activée est mise en évidence par une ligne pointillée.

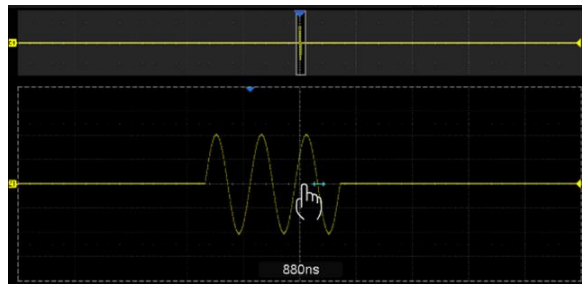
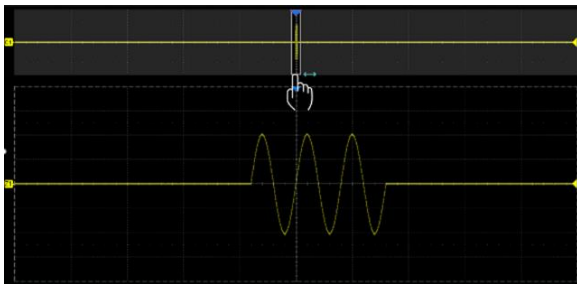


La zone non recouverte par le fond gris dans la zone principale de la forme d'onde correspond à la plage à zoomer. Touchez les zones « Paramètres verticaux du zoom » et « Paramètres horizontaux du zoom » illustrées ci-dessus pour afficher les boîtes de dialogue permettant de définir les paramètres verticaux et horizontaux de la fenêtre de zoom.

Horizontal		Vertical	
Timebase	20.0ns/	Scale	200mV/
		☒ Coarse	
Delay	3.32ns	Center	2.12V
Zero		Zero	
Close Zoom		Reset Zoom	

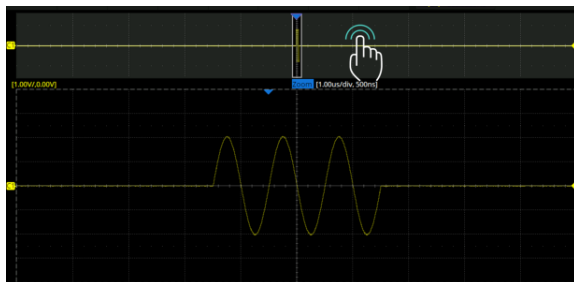
Réglage du zoom

Lorsque la fenêtre de zoom est activée, la zone de zoom peut être agrandie ou réduite à l'aide des molettes de réglage horizontal et vertical. Les molettes de position horizontal et vertical permettent de déplacer la zone. Lorsque la fenêtre principale est activée, les molettes de réglage et de position servent à modifier son échelle et son décalage. Ces opérations peuvent également être effectuées par différents gestes. L'exemple ci-dessous illustre la modification du réglage horizontal par gestes. Les gestes pour modifier le réglage vertical sont similaires.

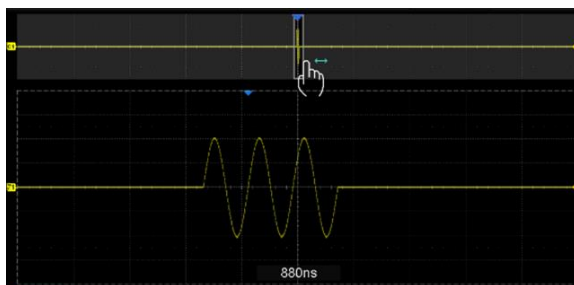


Ajustez la position horizontale de la zone de zoom en faisant glisser le curseur vers la gauche ou la droite dans la zone de zoom de la fenêtre principale ou de la forme d'onde dans la fenêtre de zoom.

Ajustez la position verticale de la zone de zoom en faisant glisser le curseur vers le haut ou vers le bas dans la zone de zoom de la fenêtre principale ou de la forme d'onde dans la fenêtre de zoom.



Double-cliquez sur un emplacement dans la fenêtre principale pour définir rapidement le centre de la zone de zoom.



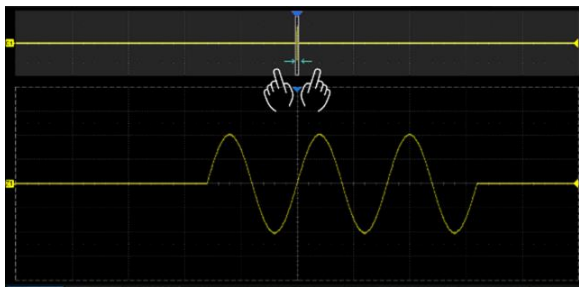
Ajustez la position horizontale de la forme d'onde en la faisant glisser vers la gauche ou la droite dans la zone grise de la fenêtre principale.

Ajustez la position verticale de la forme d'onde en la faisant glisser vers le haut ou vers le bas dans la zone grise de la fenêtre principale.



Ajustez l'échelle horizontale de la fenêtre de zoom en pinçant et en écartant horizontalement dans la zone de zoom de la fenêtre principale ou de la fenêtre de zoom.

Ajustez l'échelle verticale de la fenêtre Zoom en pinçant et en écartant verticalement dans la zone de zoom de la fenêtre principale ou de la fenêtre Zoom.



Ajustez l'échelle horizontale/verticale de la fenêtre principale en effectuant un pincement ou un écartement dans la zone grise de la fenêtre principale.

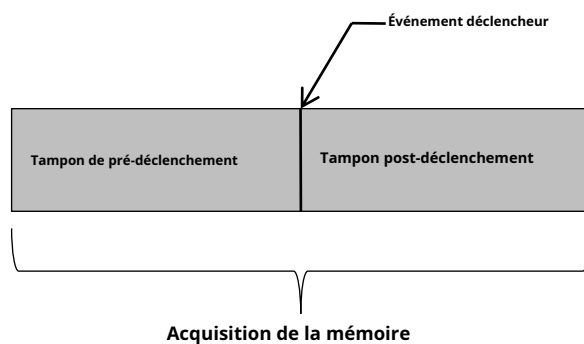
Note: Les traces de zoom (Z1~Z4) peuvent être utilisées comme source de test de mesure, de mathématiques et de masque.

15 Déclenchement

15.1 Vue d'ensemble

L'oscilloscope n'acquiert que les signaux pertinents (ceux qui satisfont à la condition de déclenchement) et aligne tous les événements de déclenchement sur la position de déclenchement afin d'obtenir un affichage stable. Le déclenchement est une caractéristique essentielle de l'oscilloscope, car seul un signal déclenchable de manière fiable et stable peut être analysé.

La position de déclenchement est réglable sur l'écran. Le schéma suivant illustre la structure de la mémoire d'acquisition. Celle-ci est divisée en deux tampons : un tampon pré-déclenchement et un tampon post-déclenchement, séparés par la position de déclenchement. Avant le déclenchement, l'oscilloscope remplit d'abord le tampon pré-déclenchement, puis le met à jour en continu selon le principe FIFO jusqu'au déclenchement. Après le déclenchement, les données sont transférées vers le tampon post-déclenchement. L'acquisition est terminée lorsque ce dernier est plein.



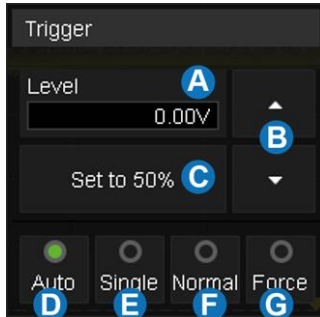
Ci-dessous figure la définition des états du processus de remplissage de la mémoire d'acquisition :

Bras: La mémoire tampon de pré-déclenchement n'est pas pleine et l'oscilloscope ne répond à aucun événement de déclenchement. **Prêt:** La mémoire tampon de pré-déclenchement est pleine et l'oscilloscope attend l'événement de déclenchement. **Déclenché :** Un événement de déclenchement est détecté et l'oscilloscope commence à remplir la mémoire tampon post-déclenchement.

Les paramètres de déclenchement doivent être adaptés aux caractéristiques du signal d'entrée. Par exemple, une onde sinusoïdale à période constante peut être déclenchée sur son front montant ; pour détecter les aléas dans un circuit logique combinatoire, on peut utiliser un déclenchement par impulsion. Une bonne connaissance du signal testé est nécessaire pour capturer rapidement la forme d'onde souhaitée.

15.2 Configuration du déclencheur

Touchez la zone de description du déclencheur pour afficher le menu rapide des paramètres de déclenchement. La boîte de dialogue de configuration du déclencheur s'affiche à droite de l'écran.



Menu rapide

A. Touchez la zone plane et faites pivoter le **Niveau**. Utilisez le bouton situé sur le panneau avant pour régler le niveau de déclenchement ; touchez à nouveau la zone pour accéder au clavier virtuel.

B. ▲ pour augmenter et ▼ pour diminuer le seuil de déclenchement

C. Réglez automatiquement le niveau de déclenchement au centre vertical de la forme d'onde.

D. Réglez le mode de déclenchement sur « Auto », ce qui équivaut à appuyer sur Auto bouton sur le panneau avant

E. Réglez le mode de déclenchement sur « Simple », ce qui équivaut à appuyer sur Célibataire bouton sur le panneau avant

F. Réglez le mode de déclenchement sur « Normal », ce qui équivaut à appuyer sur Normale bouton sur le panneau avant

G. Réglez le mode de déclenchement sur « Force », sans commande par touche. Consultez le chapitre « Mode de déclenchement » pour plus de détails.

Boîte de dialogue de configuration du déclencheur :

A. Sélectionnez le type de déclencheur

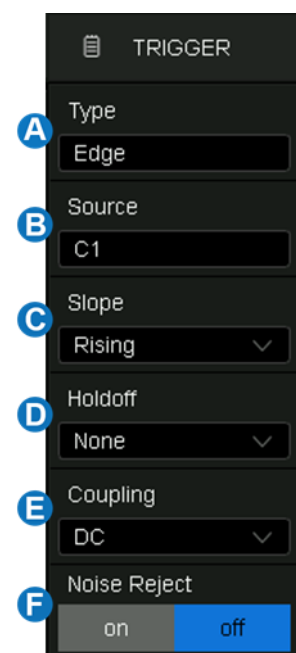
B. Sélectionnez la source de déclenchement

C. Sélectionnez la pente de déclenchement (lorsque le type de déclenchement est « Bord », « Pente » et autres types spécifiques)

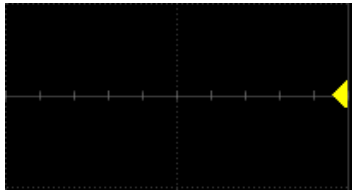
D. Définir le délai (Aucun et Temps)

E. Définir le mode de couplage de déclenchement (DC/AC/Rejet LF/Rejet HF)

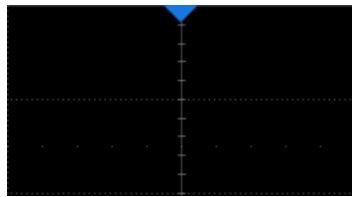
F. Activation/désactivation de la réduction du bruit. Lorsque la réduction du bruit est activée, l'hystérésis du déclencheur est augmentée, ce qui améliore l'immunité au bruit du circuit de déclenchement. En contrepartie, la sensibilité du déclencheur est réduite.



Étiquette liée au déclencheur



Indicateur de niveau de déclenchement

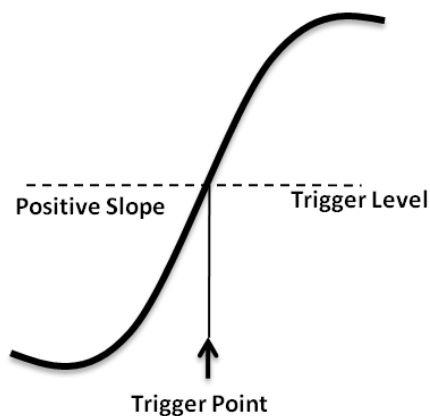


Indicateur de position horizontale 0

Position horizontale 0
Indicateur (hors écran)

Niveau de déclenchement 15.3

Les déclencheurs analogiques et numériques doivent tous deux avoir un niveau de déclenchement correct. L'oscilloscope détermine si un signal satisfait la condition de déclenchement lorsqu'il franchit ce niveau. Si c'est le cas, l'instant de franchissement correspond à la position de déclenchement. Dans la figure suivante, la condition de déclenchement est définie par un front montant. Lorsqu'un signal à pente positive franchit le niveau de déclenchement, la condition est satisfaite et l'instant où le signal franchit ce niveau correspond à la position de déclenchement.



Dans certains cas particuliers, le système règle automatiquement le niveau de déclenchement, par exemple en utilisant le secteur comme source de déclenchement.

15.4 Mode de déclenchement

Le mode de déclenchement détermine comment l'oscilloscope acquiert les formes d'onde.

Auto: Une minuterie interne déclenche le balayage après un délai prédéfini si aucun signal n'est détecté, assurant ainsi une mise à jour continue de l'affichage par l'oscilloscope, qu'un signal soit détecté ou non. Le mode automatique est adapté aux signaux inconnus ou aux signaux continus.

Note En mode automatique, si le signal remplit les conditions de déclenchement mais ne parvient pas à déclencher l'oscilloscope de manière stable, il se peut que l'intervalle entre deux déclenchements dépasse le délai d'attente. Dans ce cas, essayez le mode normal.

Normale: Le déclenchement et l'acquisition n'ont lieu que lorsque les conditions de déclenchement sont réunies. Sinon, l'oscilloscope conserve la dernière forme d'onde affichée et attend le prochain déclenchement. Le mode normal est adapté à l'acquisition :

- Seuls les événements spécifiés par les paramètres de déclenchement
- Événements rares

Célibataire: Capture et affiche une seule image répondant aux conditions de déclenchement, puis s'arrête. Les déclenchements suivants sont ignorés jusqu'à la reprise de l'acquisition. Le mode unique est adapté pour :

- Événements ponctuels ou signaux périodiques, tels que les formes d'onde de mise sous/hors tension sur un rail d'alimentation
- Événements rares

Forcer: Force le déclenchement d'une trame, que le signal d'entrée remplisse ou non les conditions de déclenchement. Les manifestations varient selon les modes de déclenchement :

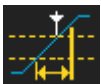
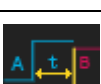
- Auto : Après un déclenchement forcé d'une image, retour au déclenchement automatique, ne forçant qu'un seul effet de rafraîchissement d'image ;
- Normal : Après un déclenchement forcé pendant une image, retour au déclenchement normal;
- Unique : Après avoir forcé l'affichage d'une image, retournez en mode Arrêt.

Comme le panneau avant ne comporte pas de bouton de déclenchement forcé, un raccourci pour le déclenchement forcé a été ajouté au menu déroulant supérieur du déclencheur et au menu déroulant inférieur des informations sur le déclencheur.

15.5 Type de déclenchement

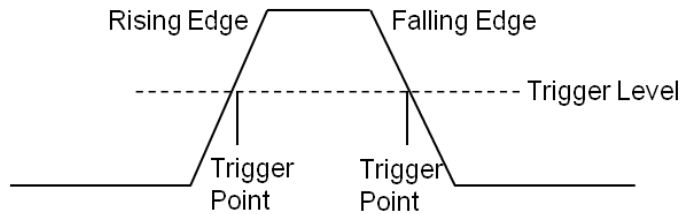
15.5.1 Vue d'ensemble

Les modes de déclenchement du SDS1000X HD sont de conception numérique. Comparés aux circuits de déclenchement analogiques, les déclencheurs numériques permettent non seulement d'optimiser considérablement la précision et la gigue du déclenchement, mais aussi de prendre en charge plusieurs types de déclenchement et des conditions de déclenchement complexes.

	Bord -- Déclenchement sur front montant, front descendant ou les deux
	Pente -- Déclenchement lorsqu'un front franchit deux seuils situés à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage de temps sélectionnée
	Impulsion --Déclenchement à la fin d'une impulsion lorsque sa largeur se situe à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage de temps sélectionnée
	Vidéo --Déclencheur TV sur bord descendant
	Fenêtre --Déclenchement lorsque le signal quitte la zone de la fenêtre.
	Intervalle --Déclenchement sur le deuxième front lorsque l'intervalle de temps entre les fronts se situe à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage de temps sélectionnée
	Abandonner --Se déclenche lorsque le signal disparaît pendant une durée supérieure à la valeur de Dropout.
	Avorton --Déclenchement lorsqu'une impulsion franchit le 1er seuil mais pas le 2e avant de recroiser le 1er seuil.
	Modèle Déclenchement lorsque la condition du motif passe de faux à vrai. Toutes les entrées sont configurées en couplage continu.
	En série Déclenchement sous condition spécifiée sur un bus série. Voir le chapitre « Déclenchement et décodage série » pour plus de détails.
	Qualifié --Déclencher avec le réglage de déclenchement en bord de champ uniquement une fois la condition requise satisfaite.
	Bord nord --Déclenchement sur le Nième front d'une rafale survenant après un temps d'inactivité spécifié
	Retard --Déclenchement lorsque le délai entre la source A et la source B atteint la condition limite
	Configuration/Maintien --Déclenchement lorsque le temps de configuration ou le temps de maintien atteint la condition limite

15.5.2 Déclencheur Edge

Le déclenchement sur bord détermine les points de déclenchement en fonction du bord spécifié (montant, descendant, alterné) et du niveau de déclenchement. La source et la pente du déclenchement peuvent être définies dans la boîte de dialogue de déclenchement.



Touchez le **Source** zone pour sélectionner la source de déclenchement, puis appuyez sur

Pente zone à sélectionner montante, descendante,

ou en alternance.

Soulèvement--Déclenchez uniquement sur le front montant. **Chute**--

Déclenchement uniquement sur le bord descendant **Alterné**--Déclenchement sur

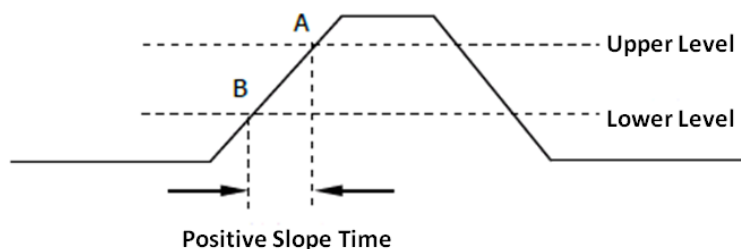
front montant et front descendant

Le délai, le couplage et le rejet du bruit peuvent être configurés dans le déclenchement sur front ; consultez les sections « Délai », « Couplage de déclenchement » et « Rejet du bruit » pour plus de détails.

Note Appuyez sur Configuration automatique appuyez sur le bouton, et l'oscilloscope réglera le type de déclenchement sur Front.

15.5.3 Déclencheur de pente

Le déclencheur de pente recherche une transition ascendante ou descendante entre deux niveaux dans l'intervalle de temps spécifié. Par exemple, le temps de pente positive est défini comme la différence de temps entre les deux points de croisement des lignes de niveau de déclenchement A et B avec le bord positif, comme illustré dans la figure ci-dessous.



Touchez le **Source** zone pour sélectionner la source de déclenchement, puis appuyez sur

Pente zone à sélectionner en hausse ou

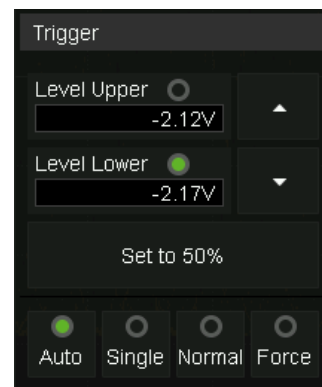
chute.

Soulèvement--Déclenchez uniquement sur la pente positive

Chute--Déclenchez uniquement sur la pente négative.

Ajuster le niveau supérieur/inférieur

Le déclenchement en pente nécessite deux niveaux de déclenchement (supérieur et inférieur). Lorsque le type de déclenchement est « déclenchement en pente », touchez la case de description du déclenchement ; un menu contextuel affichera alors deux niveaux.



Le niveau supérieur/inférieur peut être défini de deux manières :

1. Touchez le **Niveau supérieur** Dans le menu rapide, sélectionnez l'option permettant de choisir le niveau supérieur, puis définissez le niveau.

La valeur se règle à l'aide du clavier virtuel ou du bouton de niveau situé sur le panneau avant. Le réglage du niveau inférieur s'effectue de la même manière.

2. Utilisez directement le bouton de niveau situé sur le panneau avant pour régler le niveau. Appuyez sur le bouton pour basculer entre les niveaux haut et bas, et tournez-le pour régler la valeur.

Le niveau inférieur doit toujours être inférieur ou égal au niveau supérieur. Dans la zone de description du déclencheur, le niveau inférieur est affiché.

Définir la plage limite

Touchez le **Plage limite** zone dans la boîte de dialogue de déclenchement pour sélectionner la condition temporelle et définir le temps correspondant dans le **Valeur supérieure** / **Valeur inférieure** zone.

Inférieur à une valeur de temps (<=)--Déclenchement lorsque la durée de la pente positive ou négative du signal d'entrée est inférieure à la valeur de temps spécifiée.

Supérieur à une valeur temporelle (>=)--Déclenchement lorsque la durée de la pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieure à la valeur de temps spécifiée.

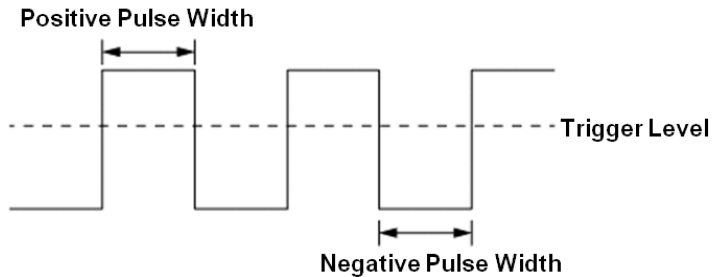
Dans une plage de valeurs temporelles ([--,[--])--Déclenchement lorsque la durée de la pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieure à la limite inférieure de temps spécifiée et inférieure à la limite supérieure de temps spécifiée.

En dehors 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 supérieure de temps spécifiée et inférieure à la limite inférieure de temps spécifiée.

Le délai, le couplage et le rejet du bruit peuvent être configurés dans le déclencheur de pente ; consultez les sections « Délai », « Couplage de déclenchement » et « Rejet du bruit » pour plus de détails.

15.5.4 Déclencheur à impulsion

Déclenchement sur une impulsion positive ou négative d'une largeur spécifiée. La source de déclenchement, la polarité (positive, négative), la plage limite et la durée peuvent être définies dans la boîte de dialogue de déclenchement.



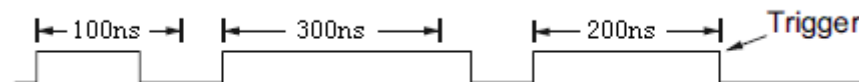
Inférieur à une valeur de temps ($\leq$)--Déclenchement lorsque la durée de l'impulsion positive ou négative du signal d'entrée est inférieure à la valeur de temps spécifiée. Voici un exemple de condition de déclenchement définie sur une largeur d'impulsion positive < 100 ns



Supérieur à une valeur temporelle ($\geq$)--Déclenchement lorsque la durée de l'impulsion positive ou négative du signal d'entrée est supérieure à la valeur de temps spécifiée. Voici un exemple de condition de déclenchement définie sur une largeur d'impulsion positive > 100 ns



Dans une plage de valeurs temporelles ($[--]$)--Le déclenchement s'effectue lorsque la durée de l'impulsion positive ou négative du signal d'entrée est supérieure à la limite inférieure spécifiée et inférieure à la limite supérieure spécifiée. Voici un exemple de condition de déclenchement : 100 ns $<$ largeur d'impulsion positive < 300 ns.



En dehors d'une plage de valeurs temporelles ($--][--]$)--se déclenche lorsque la durée d'impulsion positive ou négative du signal d'entrée est supérieure à la limite supérieure de temps spécifiée et inférieure à la limite inférieure de temps spécifiée.

Le maintien, le couplage et le rejet du bruit peuvent être configurés dans le déclenchement par impulsion ; consultez les sections « Maintien », « Couplage de déclenchement » et « Rejet du bruit » pour plus de détails.

15.5.5 Déclencheur vidéo

Le déclenchement vidéo permet de 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 génère un signal de déclenchement en fonction des paramètres sélectionnés. Le SDS1000X HD prend en charge les signaux vidéo standard NTSC (National Television Standards Committee), PAL (Phase Alternating Line), HDTV (High Definition Television) et un déclenchement de signal vidéo personnalisé.

La source, la norme et le mode de synchronisation peuvent être configurés dans la boîte de dialogue de déclenchement vidéo. Lorsque le mode de synchronisation est « Sélectionner », la ligne et la trame peuvent être spécifiées.

Touchez le **Standard** et sélectionnez la norme vidéo. Le SDS1000X HD prend en charge les normes suivantes : normes vidéo :

Norme TV	Type de numérisation	Impulsion synchrone
NTSC	Entrelacé	À deux niveaux
COPAIN	Entrelacé	À deux niveaux
Téléviseur HD 720p/50	Progressif	Trois niveaux
Téléviseur HD 720p/60	Progressif	Trois niveaux
Téléviseur HD 1080p/50	Progressif	Trois niveaux
Téléviseur HD 1080p/60	Progressif	Trois niveaux
Téléviseur HD 1080i/50	Entrelacé	Trois niveaux
Téléviseur HD 1080i/60	Entrelacé	Trois niveaux
Coutume		

Le tableau ci-dessous présente les paramètres du déclencheur vidéo personnalisé :

Fréquence d'images	25 Hz, 30 Hz, 50 Hz, 60 Hz	
Des lignes	300 ~ 2000	
Des champs	1,2,4,8	
Entrelacer	1:1, 2:1, 4:1, 8:1	
Position de déclenchement	Doubler	Champ
	(valeur de la ligne)/1(1:1)	1
	(valeur de la ligne)/2 (2:1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	(valeur de la ligne)/4(4:1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	(valeur de la ligne)/8(8:1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Valeur de la ligne : Le nombre de lignes définies dans le **Des lignes** (300 ~ 2000).

Dans le type de déclenchement vidéo personnalisé, le nombre de champs varie selon le rapport d'entrelacement sélectionné. Par conséquent, le nombre de champs sélectionnés et le nombre de lignes correspondant à chaque champ peuvent également être modifiés. Si le nombre de lignes est défini sur 800, la relation correcte entre ces deux valeurs est la suivante :

Des lignes	Entrelacer	Des champs	Ligne de déclenchement	Champ de déclenchement
800	1:1	1	800	1
800	2:1	1/2/4/8	400	1/1~2/1~4/1~8
800	4:1	1/2/4/8	200	1/1~2/1~4/1~8
800	8:1	1/2/4/8	100	1/1~2/1~4/1~8

Configurez le déclencheur vidéo pour un signal vidéo.

Touche **Synchronisation** Pour la sélection du mode de déclenchement, le mode de déclenchement vidéo propose les options « Tous » et « Sélectionner ». En mode « Tous », le signal vidéo peut être déclenché sur n'importe quelle ligne répondant aux conditions requises. En mode « Sélection », le signal peut être déclenché par un champ et une ligne spécifiques.

Pour les signaux à balayage progressif (par exemple 720p/50, 720p/60, 1080p/50, 1080p/60), seule la ligne spécifiée peut être sélectionnée pour déclencher lorsque le mode de synchronisation est « Select ».

Pour les signaux de balayage entrelacés (tels que NTSC, PAL, 1080i/50, 1080i/60, Personnalisé), lorsque le mode de synchronisation est « Sélection », la ligne et le champ spécifiés peuvent être sélectionnés pour déclencher.

Le tableau suivant présente les relations correspondantes entre les lignes et les trames pour toutes les normes vidéo (à l'exception des normes personnalisées).

Standard	Champ 1	Terrain 2
NTSC	1 à 263	1 à 262
COPAIN	1 à 313	1 à 312
Téléviseur HD 720p/50, 720p/60	1 à 750	
Téléviseur HD 1080p/50, 1080p/60	1 à 1125	
Téléviseur HD 1080i/50, 1080i/60	1 à 563	1 à 562

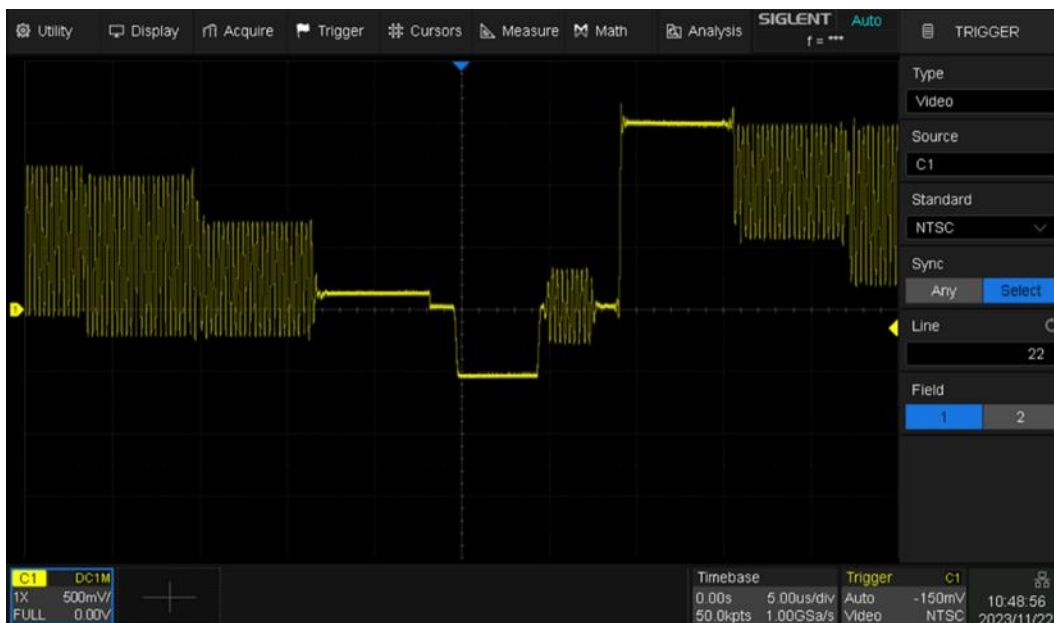
Pour vous familiariser avec le déclencheur vidéo, essayez ces deux exemples :

- Déclenchement sur une ligne vidéo spécifique (norme NTSC)
- Utilisez « Personnalisé » pour déclencher les signaux vidéo

Déclencher une ligne vidéo spécifique

Le déclenchement vidéo nécessite que n'importe quel canal analogique puisse servir de source de déclenchement avec une amplitude de synchronisation supérieure à la moitié de la grille. L'exemple ci-dessous configure le déclenchement sur la trame 1, ligne 22, selon la norme vidéo NTSC.

1. Appuyez sur **Installation** bouton sur le panneau avant pour ouvrir le menu de déclenchement.
2. Dans le menu de déclenchement, appuyez sur **Taper** et sélectionnez « Vidéo ».
3. Touchez le **Source** et sélectionnez C1 comme source de déclenchement.
4. Touchez le **Standard** et sélectionnez le format « NTSC ».
5. Touchez le **Synchronisation** et sélectionnez « Sélectionner » pour rendre le champ et la ligne facultatifs, puis sélectionnez « 1 » dans le « Champ » et réglez la « Ligne » sur « 22 » à l'aide du bouton universel ou du clavier virtuel.



Déclenchement sur une ligne vidéo spécifique (NTSC)

Utilisez « Personnalisé » pour déclencher les signaux vidéo

Le déclencheur vidéo personnalisé prend en charge les signaux vidéo avec des fréquences d'images de 25, 30, 50 et 60 Hz respectivement, et la ligne spécifiée se situe dans la plage de 300 à 2000. La procédure de déclenchement d'un signal vidéo « Personnalisé » est décrite ci-dessous.

1. Appuyez sur **Installation** bouton sur le panneau avant pour ouvrir le menu de déclenchement.
2. Dans le menu de déclenchement, appuyez sur **Taper** , et sélectionnez « Vidéo ».
3. Touchez le **Source** et sélectionnez C1 comme source de déclenchement.
4. Touchez le **Standard** et sélectionnez « Personnalisé ».
5. Touchez le **Paramètres personnalisés** pour ouvrir le menu des paramètres personnalisés, et appuyez sur **Entrelacer** à

Sélectionnez le taux d'entrelacement souhaité (en supposant un taux de 8:1). Ensuite, définissez la fréquence d'images, sélectionnez le nombre de lignes et le nombre de trames.

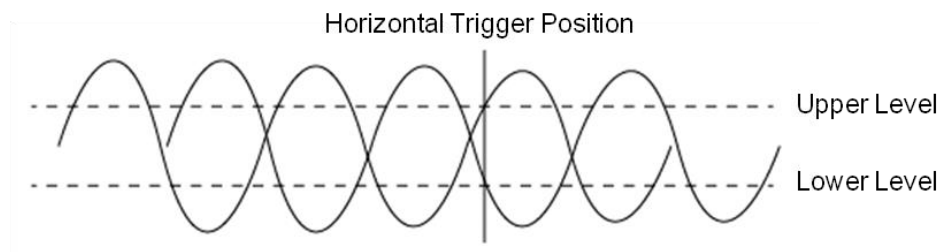
6. Touchez le **Synchronisation** pour sélectionner le mode de synchronisation du signal d'entrée :

- a) Sélectionnez le mode « N'importe quel », et le signal peut être déclenché sur n'importe quelle ligne qui remplit la condition de déclenchement.
- b) Sélectionnez le mode « Sélection », puis définissez la ligne et le champ spécifiés pour déclencher le signal. Si le champ est défini sur 8, vous pouvez sélectionner n'importe quel champ de 1 à 8, et chaque champ peut être associé à n'importe quelle ligne de 1 à 100.

15.5.6 Déclencheur de fenêtre

Le déclenchement par fenêtre est similaire au déclenchement par front, à la différence qu'il comporte un niveau de déclenchement supérieur et un niveau inférieur. L'instrument se déclenche lorsque le signal d'entrée franchit le niveau supérieur ou le niveau inférieur.

Il existe deux types de fenêtres : absolue et relative. Leurs méthodes de réglage des seuils de déclenchement diffèrent. Avec une fenêtre absolue, les seuils inférieur et supérieur peuvent être ajustés séparément. Une fenêtre relative permet de régler la valeur centrale pour définir le centre de la fenêtre et la valeur delta pour définir sa plage. Dans ce mode, les seuils inférieur et supérieur sont toujours ajustés simultanément.



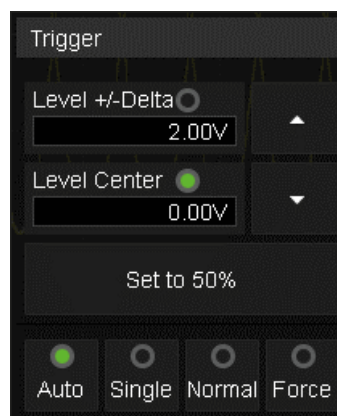
- Si les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur se situent tous deux dans la plage d'amplitude de la forme d'onde, l'oscilloscope se déclenchera sur les fronts montants et descendants.
- Si le niveau de déclenchement supérieur se situe dans la plage d'amplitude de la forme d'onde tandis que le niveau de déclenchement inférieur est hors de cette plage, l'oscilloscope ne se déclenchera que sur le front montant.
- Si le niveau de déclenchement inférieur se situe dans la plage d'amplitude de la forme d'onde tandis que le niveau de déclenchement supérieur est hors de cette plage, l'oscilloscope ne se déclenchera que sur le front descendant.

Pour définir le déclencheur de fenêtre via le type de fenêtre absolue

Reportez-vous à la section « Réglage du niveau supérieur/inférieur » dans la rubrique « Déclencheur de pente ».

Pour définir le déclencheur de fenêtre via le type de fenêtre relative

Lorsque le type de déclenchement de la fenêtre est défini sur « Relatif », touchez la zone de description du déclencheur. Le menu contextuel affichera deux paramètres définis par l'utilisateur : « Niveau +/-Delta » et « Centre du niveau ».



Les deux paramètres ci-dessus peuvent être définis de deux manières : 1.

Sélectionnez le paramètre dans le **Niveau +/-Delta** zone du menu rapide, puis définissez le paramètre

La valeur peut être réglée à l'aide du clavier virtuel ou du bouton de niveau situé sur le panneau avant. Le réglage du niveau central s'effectue de la même manière.

2. Utilisez directement le bouton de niveau situé sur le panneau avant. Appuyez sur le bouton pour basculer entre « Niveau +/-Delta » et « Niveau central », puis tournez-le pour régler les valeurs.

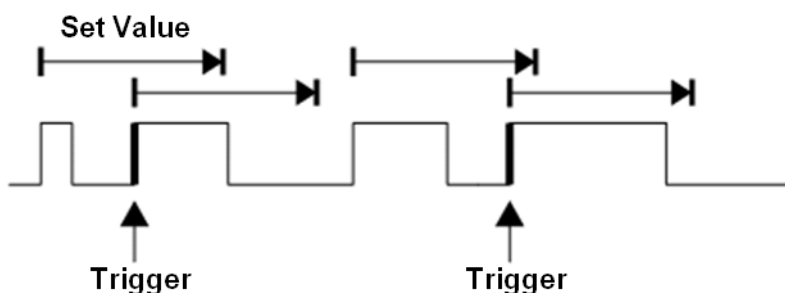
Note « Niveau +/-Delta » représente la moitié de la surface de la fenêtre réelle. Par exemple, une valeur de 200 mV correspond à une plage de ± 200 mV, soit une fenêtre de 400 mV.

Le délai d'attente, le couplage et le rejet du bruit peuvent être configurés dans le déclencheur de fenêtre ; consultez les sections « Délai d'attente », « Couplage de déclenchement » et « Rejet du bruit » pour plus de détails.

15.5.7 Déclencheur d'intervalle

Déclenchement lorsque la différence de temps entre les fronts montants ou descendants voisins atteint la condition de limite de temps.

Lorsque la condition de déclenchement est définie comme un intervalle entre deux fronts montants voisins et que cet intervalle est inférieur à la valeur de temps définie, le diagramme de déclenchement est le suivant :



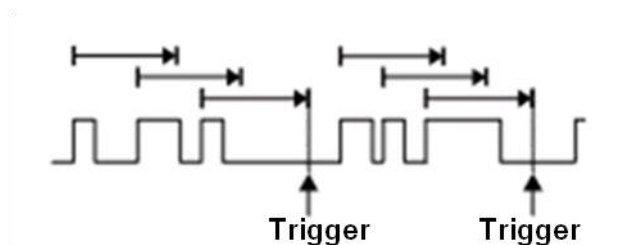
La source de déclenchement, la pente (montante, descendante), la plage limite et la durée peuvent être configurées dans la boîte de dialogue de déclenchement. Le délai, le couplage et la réduction du bruit peuvent être paramétrés dans le déclenchement par intervalle ; consultez les sections « Délai », « Couplage de déclenchement » et « Réduction du bruit » pour plus de détails.

15.5.8 Déclencheur Dropout

Le déclencheur Dropout comprend deux types : Edge et State.

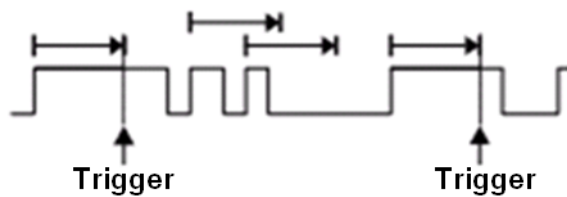
Bord

Déclenchement lorsque l'intervalle de temps (ΔT) à partir du moment où le front montant (ou descendant) du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement jusqu'à ce que le front montant (ou descendant) voisin passe par le niveau de déclenchement pendant une durée supérieure à celle définie, comme illustré dans la figure ci-dessous :



État

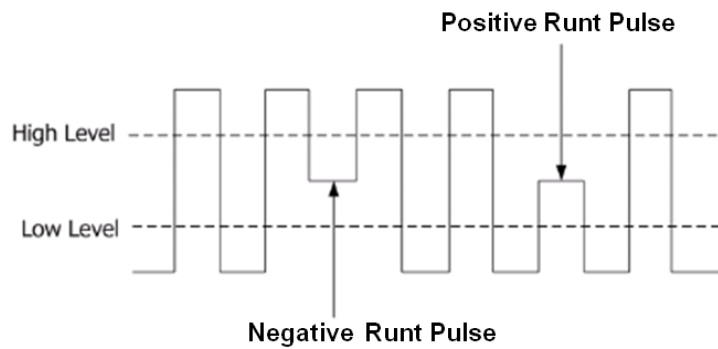
Déclenchement lorsque l'intervalle de temps (ΔT) à partir du moment où le front montant (ou descendant) du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement jusqu'à ce que le front descendant (ou le front montant) voisin passe par le niveau de déclenchement pendant une durée supérieure à celle définie, comme illustré dans la figure ci-dessous :



La source du déclenchement, sa pente (montante ou descendante), le type de déconnexion et la durée peuvent être configurés dans la boîte de dialogue de déclenchement. Le délai, le couplage et la réduction du bruit peuvent être paramétrés dans le déclencheur à déconnexion ; consultez les sections « Délai », « Couplage du déclenchement » et « Réduction du bruit » pour plus de détails.

15.5.9 Déclencheur Runt

Le déclencheur Runt recherche les impulsions qui franchissent un seuil mais pas un autre, comme illustré dans la figure ci-dessous :

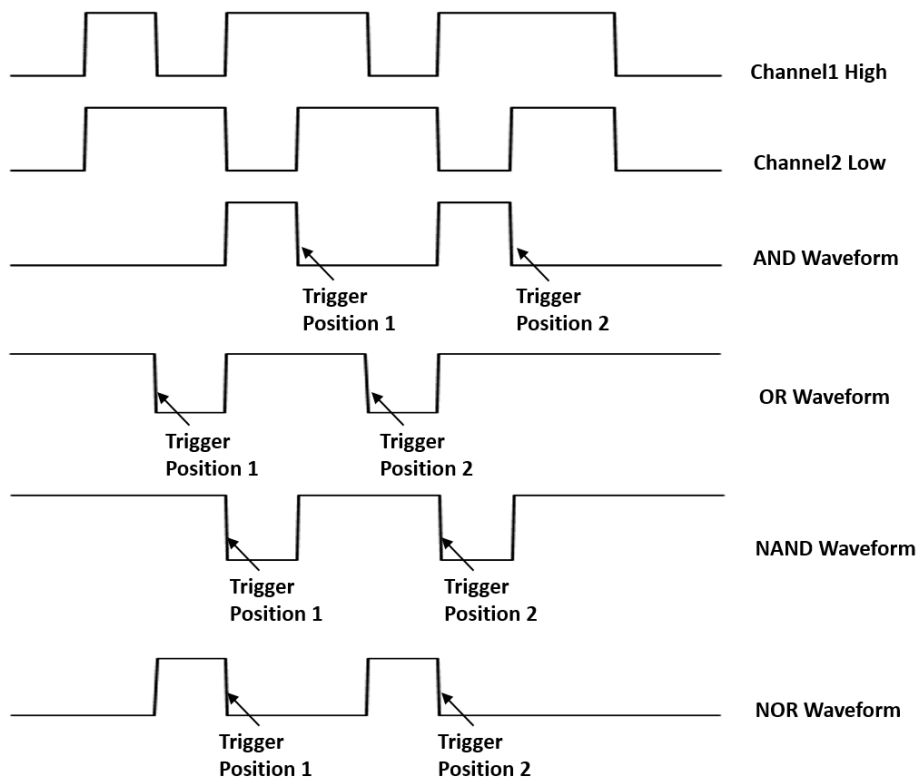


- Une brève impulsion positive traverse le niveau bas mais pas le niveau haut.
- Une brève impulsion négative traverse le niveau haut mais pas le niveau bas.

Le délai, le couplage et le rejet du bruit peuvent être configurés dans le déclencheur Runt ; consultez les sections « Délai », « Couplage du déclencheur » et « Rejet du bruit » pour plus de détails.

Déclencheur à motif 15.5.10

Le déclenchement par motif identifie une condition de déclenchement en recherchant un motif spécifique. Le SDS1000X HD propose quatre motifs : les combinaisons logiques ET, OU, NON-ET et NON-OU des voies. Chaque voie peut être configurée sur « Bas », « Haut » ou « Indifférent ». Si toutes les voies sont configurées sur « Indifférent », l'oscilloscope ne se déclenche pas. Le résultat de l'opération logique passe de vrai à faux, c'est-à-dire que le déclenchement a lieu sur le front descendant du signal résultant.

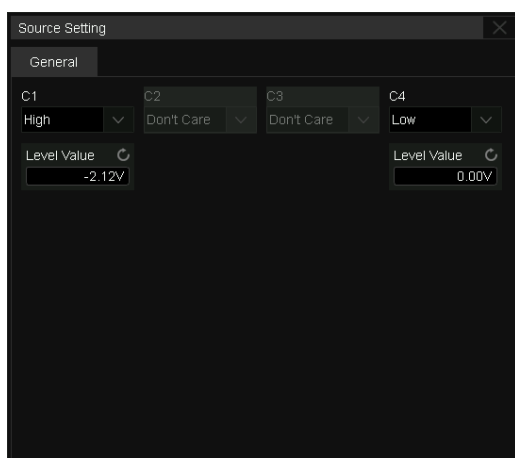


La logique (ET, OU, NON-ET, NON-OU), la source, la plage limite et la valeur temporelle peuvent être définies dans la boîte de dialogue de déclenchement.

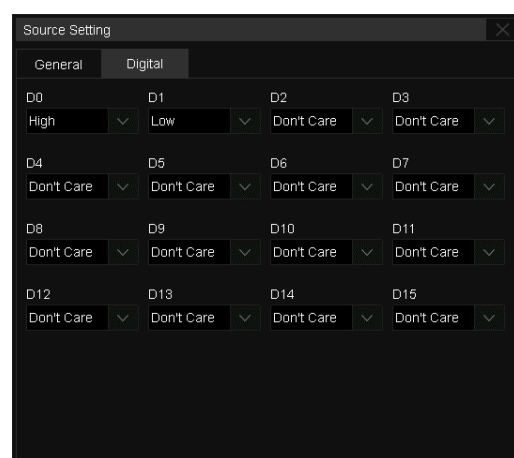
Paramètre source

Touchez le **Paramètre source** zone permettant de rappeler la boîte de dialogue suivante et de configurer chaque canal. Chaque canal peut être réglé séparément sur « Faible », « Élevé » ou « Indifférent ». Le seuil peut être déterminé en configurant le **Niveau de valeur**.

Lorsque les chaînes numériques sont activées, l'état logique de la chaîne numérique peut également être défini dans la boîte de dialogue des paramètres de la source.



La configuration logique des canaux analogiques



Le cadre logique des canaux numériques

Plage limite

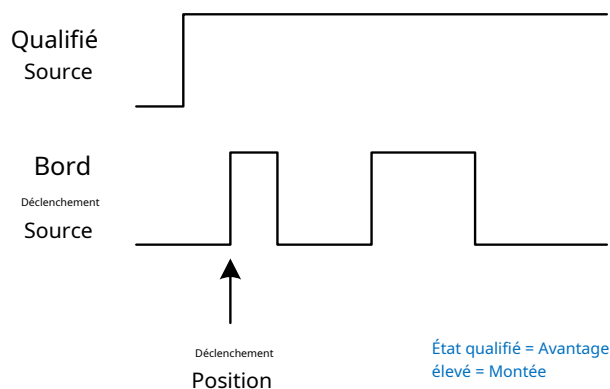
Ce réglage est particulièrement utile pour filtrer les signaux de danger de la logique combinatoire.

Le délai d'attente peut être configuré dans le déclencheur de motif ; consultez la section « Délai d'attente » pour plus de détails.

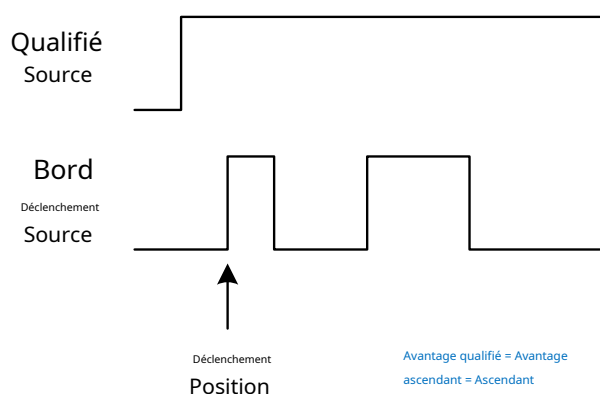
15.5.11 Déclencheur qualifié

Le déclencheur qualifié est un déclencheur de bord qui se produit après qu'une condition qualifiée définie par l'utilisateur est satisfaite. Un déclencheur qualifié possède donc deux sources : la source du déclencheur de bord et la source qualifiée.

Les types compatibles incluent « État », « État avec délai », « Front » et « Front avec délai ». En mode « État », l'oscilloscope se déclenche sur le premier front lorsque la source compatible est dans l'état spécifié (haut ou bas). En mode « État avec délai », une condition de temporisation est également disponible.



Lorsque le type est « Front », l'oscilloscope se déclenche au premier front après le front spécifié (montant ou descendant) de la source qualifiée ; lorsque le type est « Front avec délai », une condition de limite de temps est disponible.



Cliquez sur **Cadre qualifié** région pour définir la source qualifiée et le seuil ; Cliquez sur

Réglage des bords

région permettant de définir la source de déclenchement des bords, le seuil et la pente.

Déclencheur Edge 15.5.12N

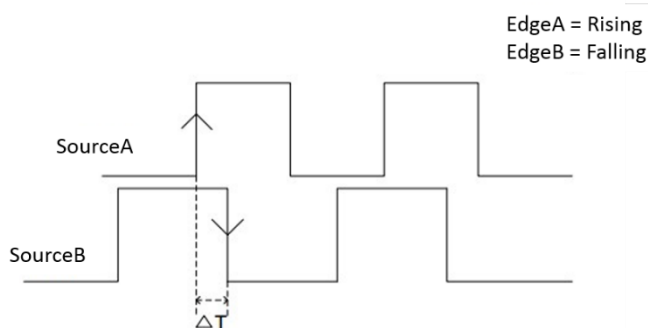
Le déclenchement sur le troisième front descendant est similaire à un déclenchement sur front descendant avec conditions. Il est activé lorsque les conditions de temps d'inactivité et de numéro de front définies par l'utilisateur sont remplies. Comme illustré ci-dessous, lorsque le temps d'inactivité entre les trains d'impulsions est supérieur au temps d'inactivité spécifié, le déclenchement a lieu sur le troisième front descendant du train d'impulsions.



La source de déclenchement, la pente (montante, descendante), le temps d'inactivité et le numéro de front peuvent être configurés dans la boîte de dialogue de déclenchement. Le délai, le couplage et la réduction du bruit peuvent être configurés pour le déclenchement sur le Nième front ; consultez les sections « Délai », « Couplage de déclenchement » et « Réduction du bruit » pour plus de détails.

15.5.13 Déclencheur à délai

Un déclenchement différé est actif lorsque le front du signal de la source B survient après que les conditions définies pour la source A et un délai défini par l'utilisateur ont été satisfaites. La configuration de la source A est similaire à celle du déclenchement par motif et permet la combinaison logique « et » de plusieurs canaux.

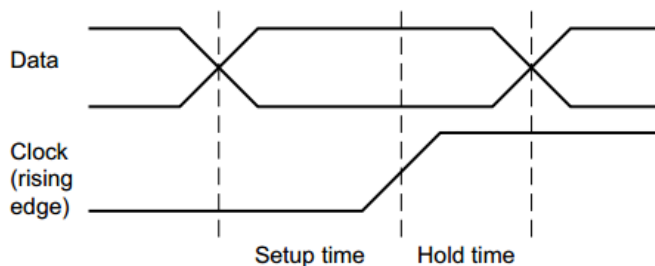


Cliquez sur **Paramètres SourceB** région permettant de définir la source de déclenchement des bords, le seuil et la pente.

Cliquez sur **Plage limite** et **Valeur supérieure / inférieure** région permettant de définir la condition de délai.

15.5.14 Configuration/Maintien de la gâchette

L'horloge et les sources de données doivent être configurées dans les paramètres de déclenchement (établissement/maintien). Le temps d'établissement commence lorsque le signal de données franchit le seuil de déclenchement et se termine à l'arrivée du front d'horloge spécifié. Le temps de maintien commence à l'arrivée du front d'horloge spécifié et se termine lorsque le signal de données franchit à nouveau le seuil de déclenchement (voir figure ci-dessous). Lorsque le temps d'établissement ou le temps de maintien atteint la limite de temps prédéfinie, l'oscilloscope se déclenche.



Cliquez sur **Réglage CLK** Région permettant de définir la source d'horloge, le seuil et la pente.

Cliquez sur **Paramétrage des données** Région permettant de définir la source de données, le seuil et l'état.

15.5.15 Déclencheur en série

Reportez-vous au chapitre « Déclenchement et décodage en série » pour obtenir des informations détaillées.

15.6 Source de déclenchement

Les sources de déclenchement prises en charge par chaque type de déclencheur différent. Consultez le tableau ci-dessous pour plus de détails :

Type de déclencheur	C1~C4	EXT, EXT/5	Ligne AC	D0~D15
Bord	✓	✓	✓	✓
Pente	✓	×	×	×
Impulsion	✓	×	×	✓
Vidéo	✓	×	×	×
Fenêtre	✓	×	×	×
Intervalle	✓	×	×	✓
Abandonner	✓	×	×	✓
Avorton	✓	×	×	×
Modèle	✓	×	×	✓
En série	✓	×	×	✓
Qualifié	✓	×	×	×
Bord nord	✓	×	×	×
Retard	✓	×	×	×
Configuration/Maintien	✓	×	×	×

15.7 Retard

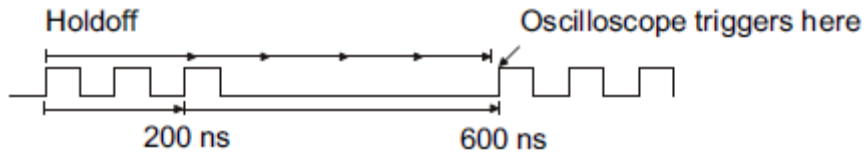
Le délai d'attente est une condition supplémentaire pour les déclencheurs et peut être utilisé pour stabiliser le déclenchement de formes d'onde complexes (telles qu'une série d'impulsions). Il peut être paramétré sur une durée.

Retarder par le temps

Le délai d'attente correspond à la durée pendant laquelle l'oscilloscope patiente avant de réarmer le circuit de déclenchement. L'oscilloscope ne se déclenchera pas avant l'expiration de ce délai.

Utilisez le délai d'attente pour déclencher une impulsion sur des signaux répétitifs présentant plusieurs fronts (ou autres événements) entre chaque répétition. Vous pouvez également l'utiliser pour déclencher une impulsion sur le premier front d'une salve lorsque vous connaissez l'intervalle minimal entre les salves.

Par exemple, pour obtenir un déclenchement stable sur les impulsions répétitives illustrées dans la figure ci-dessous, réglez le temps de maintien (t) à $200 \text{ ns} < t < 600 \text{ ns}$.



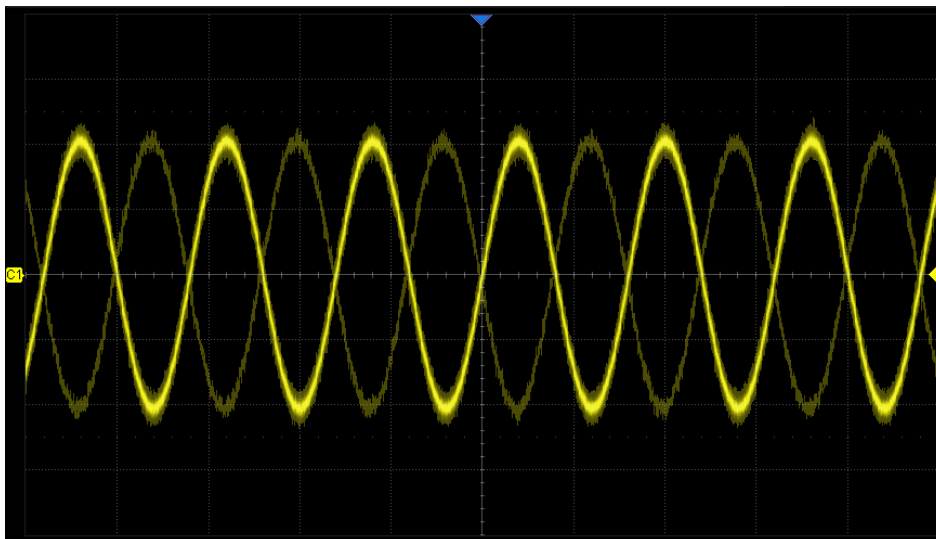
15.8 Couplage de déclenchement

Le réglage de couplage d'un déclencheur n'est valable que lorsque la source de déclenchement est C1~C4, EXT ou EXT/5.

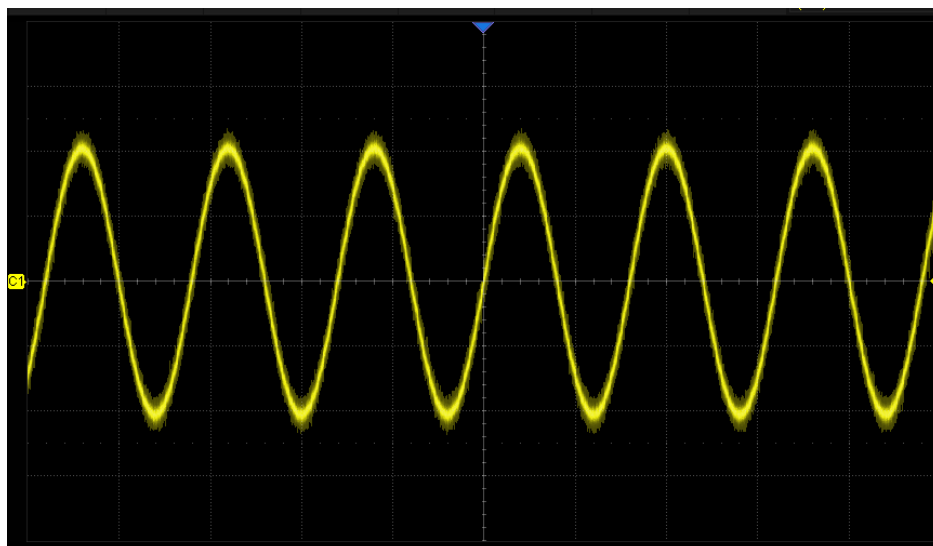
- DC : Toutes les composantes fréquentielles du signal sont couplées au circuit de déclenchement pour les rafales à haute fréquence ou lorsque l'utilisation d'un couplage AC modifierait le niveau de déclenchement effectif.
- CA : Le signal est couplé capacitivement. Les niveaux CC sont rejetés. Consultez la fiche technique pour plus de détails sur la fréquence de coupure.
- HFR : Les signaux sont couplés en courant continu au circuit de déclenchement et un filtre passe-bas atténue les hautes fréquences (utilisé pour le déclenchement sur les basses fréquences). Consultez la fiche technique pour plus de détails sur la fréquence de coupure.
- LFR : Le signal est couplé via un filtre passe-haut capacitif ; le courant continu est rejeté et les basses fréquences sont atténuées. Pour un déclenchement stable sur des signaux de moyenne à haute fréquence. Consultez la fiche technique pour plus de détails sur la fréquence de coupure.

15.9 Réduction du bruit

La fonction Noise Reject ajoute une hystérésis supplémentaire au circuit de déclenchement. En augmentant cette hystérésis, l'immunité au bruit s'améliore, mais la sensibilité du déclenchement diminue.



Rejet du bruit = Désactivé



Rejet du bruit = Activé

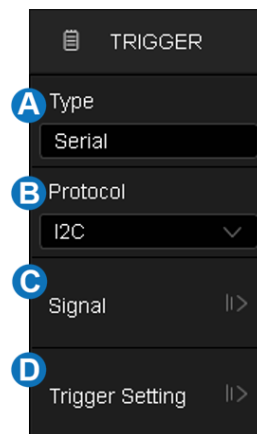
16 Déclenchement et décodage en série

16.1 Vue d'ensemble

Le SDS1000X HD prend en charge le déclenchement et le décodage du bus série sur les protocoles de bus série suivants : I2C, SPI, UART, CAN, LIN, FlexRay (décodage uniquement) et CAN FD (décodage uniquement).

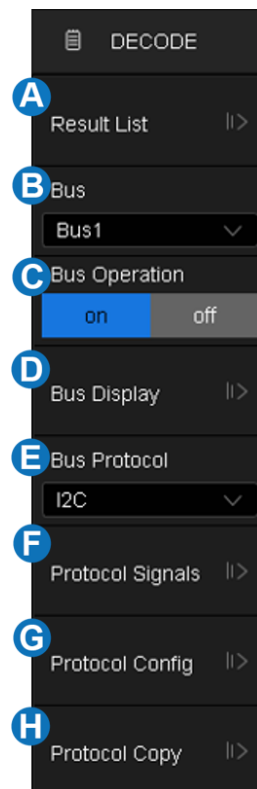
Appuyez sur **Installation** appuyez sur le bouton du panneau avant ou touchez la zone de description du déclencheur, puis sélectionnez le **Taper** comme **En série** dans la boîte de dialogue de déclenchement pour configurer le déclencheur série :

- Sélectionnez le type comme **En série**
- Sélectionnez le protocole de bus série
- Configurer le signal, y compris la relation de correspondance entre les canaux et les signaux de bus, ainsi que les seuils.
- Réglage du déclencheur



Touchez le **Analyse** > **Décoder** pour activer la boîte de dialogue de décodage série :

- Définir la liste des résultats de décodage
- Sélectionnez le bus à configurer, Bus1 et Bus2
- Allumer/éteindre le bus
- Configurer l'affichage du bus
- Sélectionnez le protocole de bus série
- Touchez pour régler le signal, y compris la relation de mappage entre les canaux et les signaux de bus, et les seuils.
Cela est similaire au réglage du signal d'un déclencheur série.
- Configurer le protocole de bus
- Synchroniser les paramètres entre un déclencheur série et le décodage



Vous trouverez ci-dessous une description détaillée des étapes de déclenchement et de décodage pour chaque protocole.

- Déclenchement I2C et décodage série
- Déclenchement SPI et décodage série
- Déclenchement UART et décodage série
- Déclenchement CAN et décodage série
- Déclenchement LIN et décodage série
- Décodage série FlexRay
- Décodage série CAN FD

16.2 Déclenchement I2C et décodage série

Cette section traite du déclenchement et du décodage des signaux I2C. Pour plus de détails, veuillez consulter les sections suivantes :

« Paramètres des signaux I2C », « Déclenchement I2C » et « Décodage série I2C ».

16.2.1 Paramètres du signal I2C

Connectez le signal de données série (SDA) et le signal d'horloge série (SCL) à l'oscilloscope, définissez la correspondance entre les voies et les signaux, puis réglez le niveau de seuil de chaque signal. Les paramètres de décodage et de déclenchement sont indépendants. Si vous souhaitez synchroniser les paramètres de décodage et de déclenchement, veuillez effectuer les opérations suivantes. Copie du protocole dans la boîte de dialogue de décodage.



A. Définissez la source de SCL. Dans l'exemple ci-dessus, SCL est connecté à C1.

B. Définir le niveau seuil du SCL.

C. Définissez la source de SDA. Dans l'exemple ci-dessus, SDA est connecté à C2.

D. Définir le niveau de seuil du canal SDA.

E. Retour au menu précédent.

F. Ligne de seuil. Elle apparaît uniquement lors du réglage du seuil.

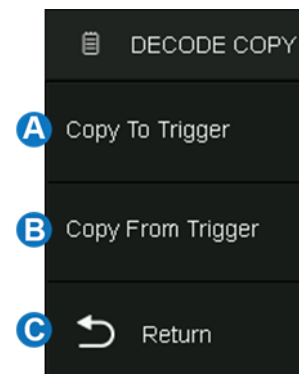
Copier les paramètres

Touchez le **Copie du protocole** dans la boîte de dialogue de décodage à Synchroniser les paramètres entre le déclencheur et le décodage.

A. Copiez les paramètres de décodage pour déclencher

B. Copiez les paramètres de déclenchement pour décoder

C. Retour au menu précédent



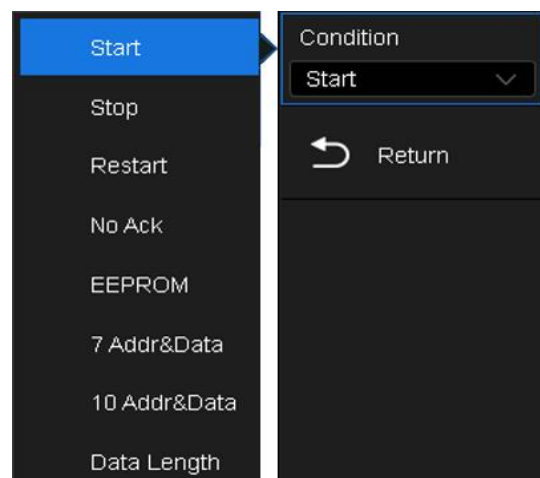
Note: La synchronisation n'est pas automatique. Si les paramètres d'un emplacement sont modifiés, une copie est nécessaire pour resynchroniser.

16.2.2 Déclencheur I2C

Lorsque le protocole est configuré sur I2C, les conditions de déclenchement suivantes peuvent être définies : Démarrage, Arrêt, Redémarrage, Pas d'accusé de réception, EEPROM ou une trame R/W avec une adresse de périphérique et une valeur de données spécifiques.

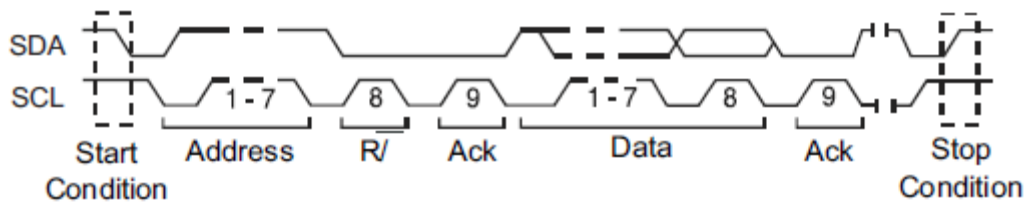
Touche **Réglage du déclencheur** dans le déclencheur I2C

boîte de dialogue permettant de sélectionner la condition de déclenchement :



Commencer—L'oscilloscope se déclenchera lorsque la ligne SDA passera de l'état haut à l'état bas tandis que la ligne SCL est à l'état haut.

Arrêt—L'oscilloscope se déclenchera lorsque la ligne SDA passera de l'état bas à l'état haut tandis que la ligne SCL est à l'état haut.



Redémarrage—L'oscilloscope se déclenchera lorsqu'un autre « Démarrage » se produira avant un « Arrêt ».

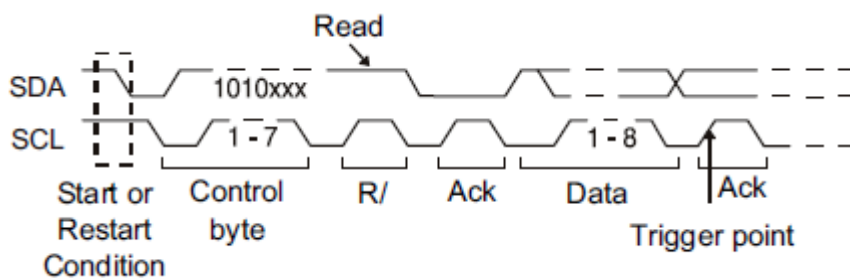
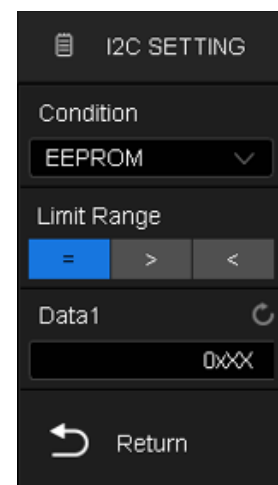
Pas d'accusé de réception—L'oscilloscope se déclenchera lorsque la ligne SDA sera à l'état haut pendant n'importe quel bit ACK de SCL.

EEPROM—Le déclencheur recherche la valeur 1010xxx de l'octet de contrôle EEPROM sur le bus SDA. Un bit de lecture et un bit d'accusé de réception sont présents après l'EEPROM.

Définissez la valeur des données et comparez le type en conséquence.

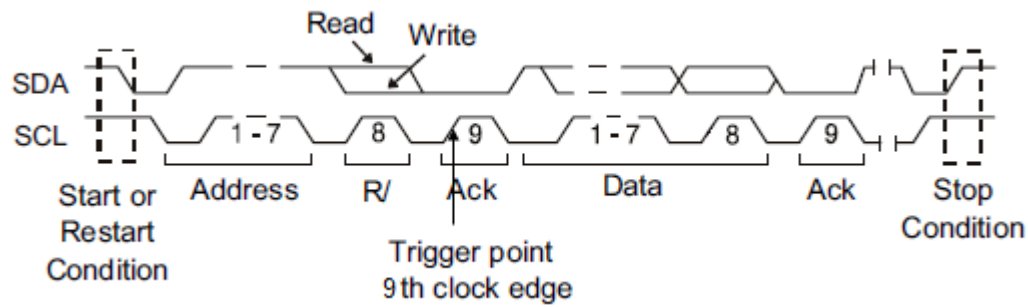
Données1 et Plage limite Si les données de l'EEPROM sont supérieures à (inférieures à que, égal à) Données1, l'oscilloscope sera déclenché au

Le bit ACK se trouve juste après l'octet de données. L'octet de données n'a pas besoin de suivre l'EEPROM.

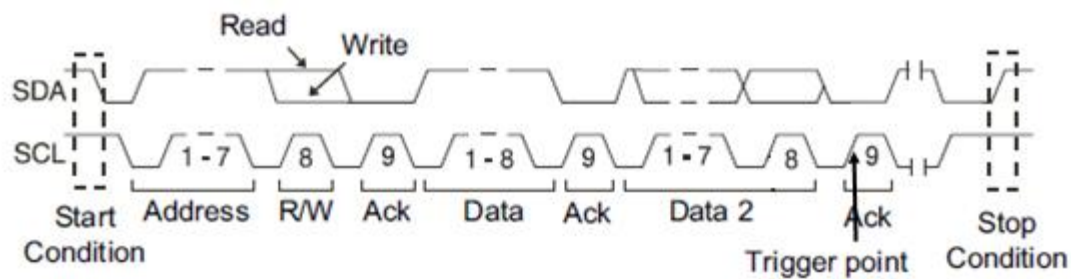


7 Adresse et données—L'oscilloscope sera déclenché sur la trame de lecture ou d'écriture en mode d'adresse 7 bits.

Trame (Début : adresse 7 bits : R/W : Ack) — Data1 et Data2 sont initialisés à « 0xXX ». Si tous les bits correspondent, déclencher l'opération sur le bit Ack suivi du bit R/W.

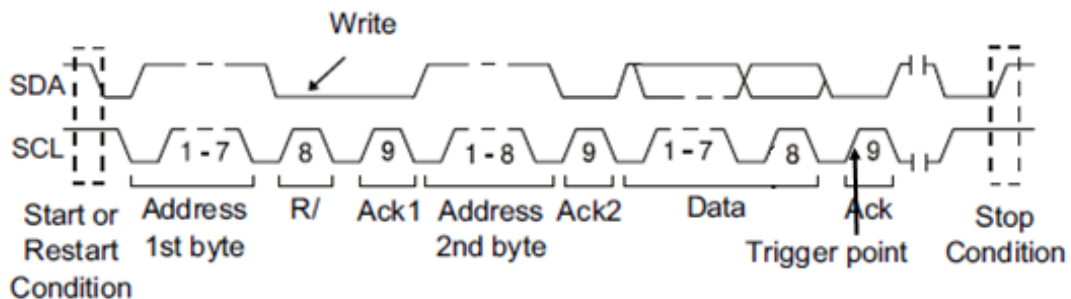


Trame (Début : adresse 7 bits : R/W : Ack : Données : Ack : Données2) — Si tous les bits correspondent, alors déclencher sur le bit Ack suivi de Data2.



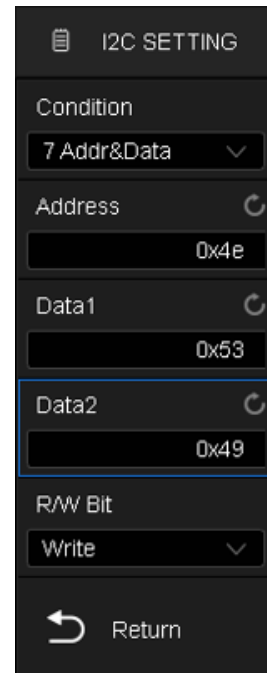
10 Adresse et données—Si tous les bits correspondent, déclencher sur le bit d'acquiescement suivi des données. Trame

(Début : Adresse, 1er octet : R/W : Acquiescement : Adresse, 2e octet : Acquiescement : Données)



Si vous définissez la condition de déclenchement sur 7 adresses et données ou 10 adresses et données :

- **Adresse** peut être sélectionné dans la plage hexadécimale 0x00 à 0x7F (7 bits) ou 0x3FF (10 bits). Si l'adresse est sélectionnée comme « 0xXX (adresse 7 bits) » ou « 0XXXX (adresse 10 bits) », elle est ignorée. Le déclenchement se fait toujours sur le bit d'acquittement suivi de l'adresse.
- **Données1** et **Données2** peut être sélectionné en hexadécimal. La plage de valeurs est comprise entre 0x00 et 0xFF. Si les données sont sélectionnées comme « 0xXX », elles sont ignorées. Le déclenchement se fait toujours sur le bit d'acquittement suivi de l'adresse.
- **Bit R/W** peut être spécifié comme Écrire, Lire ou Indifférent.



Longueur des données—La longueur des données est comprise entre 1 et 12 octets. L'oscilloscope se déclenche lorsque la longueur des données SDA est égale à la valeur de la longueur de la date et que la longueur de l'adresse correspond à la valeur définie.

- Touchez le **Longueur de l'adresse** pour sélectionner « 7 bits » ou « 10 bits » en fonction de l'adresse de l'entrée signal.
- Touchez le **Longueur des données** et tournez le bouton universel ou le clavier virtuel pour régler la longueur des données à adapter la longueur des données au signal d'entrée.

16.2.3 Décodage série I2C

La disposition de l'écran tactile lorsque le décodage I2C est activé est la suivante :



A. La zone d'affichage des formes d'onde présente les formes d'onde originales des signaux du bus.

B. L'écran du bus affiche le résultat du décodage. Deux bus au maximum peuvent être décodés

simultanément. Toucher **Exploitation des bus** de la boîte de dialogue pour activer ou désactiver le bus sélectionné, et appuyez

Affichage du bus pour sélectionner le type d'affichage du résultat du décodage (binaire, décimal, hexadécimal ou ASCII) et

Afficher l'emplacement du bus.

C. Zone d'affichage de la liste. Le résultat du décodage de plusieurs images peut être affiché dans la liste, chaque ligne indiquant

l'horodatage et le résultat du décodage de l'image correspondante. Toucher

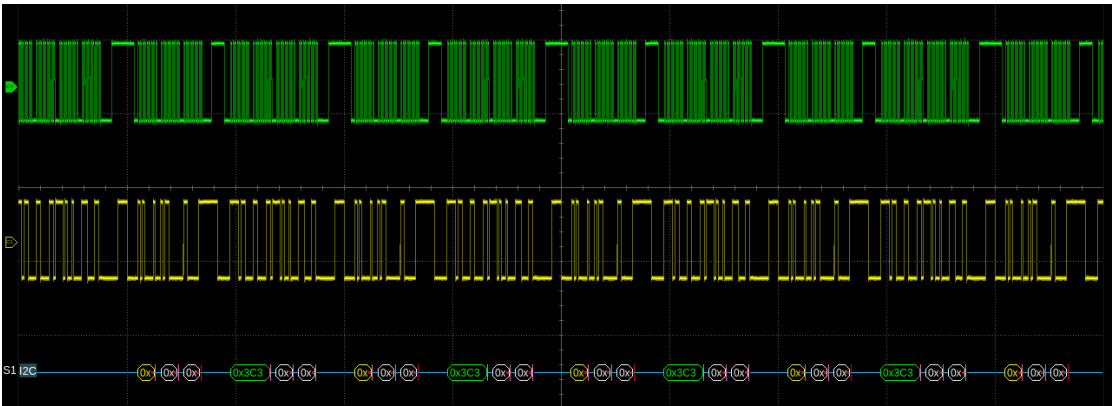
Liste des résultats pour régler le

paramètres de la liste.

D. Décoder la boîte de dialogue.

Bus

- La valeur de l'adresse est affichée au début de chaque 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), suivi de la valeur de l'adresse.
- Le **A** après un octet de données ou d'adresse représente ACK (accusé de réception), et **~A** indique non reconnaissance.
- La valeur des données est affichée en blanc.
- Un point rouge à l'extrémité d'un segment indique qu'il n'y a pas assez d'espace sur l'écran pour afficher le contenu complet d'une trame, et une partie du contenu est masquée, comme par exemple **0x4C**.



Liste

- TEMPS — Décalage horizontal de l'en-tête de la trame de données actuelle par rapport à la position de déclenchement.
- Adresse — Valeur de l'adresse. Par exemple, « 0x2AB » signifie que l'adresse est égale à 2AB avec accusé de réception.
- R/W — Lire ou écrire une adresse.
- DONNÉES — Octets de données.

I2C	Time	Address	R/W	Data
1	-553.772us	0x3C3	W	0xD2 E3
2	30.0878us	0x50	R	0xB0 C1-A
3	446.228us	0x3C3	W	0xD2 E3

Configuration

Il n'y a qu'un seul article **Inclure le bit R/W** dans la configuration du décodage I2C. Lorsqu'il est désactivé, L'adresse est représentée séparément du bit R/W, et lorsqu'il est activé, le bit R/W est représenté avec l'adresse.

Par exemple, l'adresse 0x4E : Écriture : Ack, est affichée comme « 0x4E (W) » lorsque le bit R/W n'est pas inclus et est affichée comme « 0x9C » lorsque le bit R/W est inclus.

16.3 Déclenchement SPI et décodage série

Cette section traite du déclenchement et du décodage des signaux SPI. Pour plus de détails, veuillez consulter les sections suivantes :
« Paramètres des signaux SPI », « Déclenchement SPI » et « Décodage série SPI ».

16.3.1 Paramètres du signal SPI

Connectez les signaux CLK, MOSI, MISO et CS à l'oscilloscope et définissez la relation de mappage.

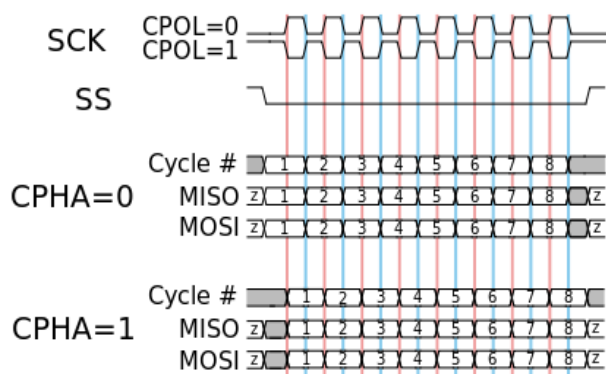
Il faut ensuite définir le seuil de chaque signal entre les canaux et les signaux. La procédure de spécification de la source et du seuil est similaire à celle des « paramètres de signal I2C ».

CLK

Outre la spécification de la source et du niveau de seuil, pour le signal CLK, il est également nécessaire de spécifier le **Sélection de bord**.

- Montée – Données verrouillées sur le front montant de l'horloge.
- Données en chute libre – verrouillées sur le front descendant de l'horloge.

L'utilisateur peut sélectionner le front montant en fonction de la relation de phase réelle entre l'horloge et les données du bus SPI. Comme illustré ci-dessous, lorsque le front descendant de l'horloge est aligné avec les données, le front montant est sélectionné pour verrouiller les données. Inversement, lorsque le front montant de l'horloge est aligné avec les données, le front descendant est sélectionné pour verrouiller les données.



CS

Le signal CS doit être configuré pour un délai d'attente **Type CS**, y compris Active High, Active Low et Clock correct.

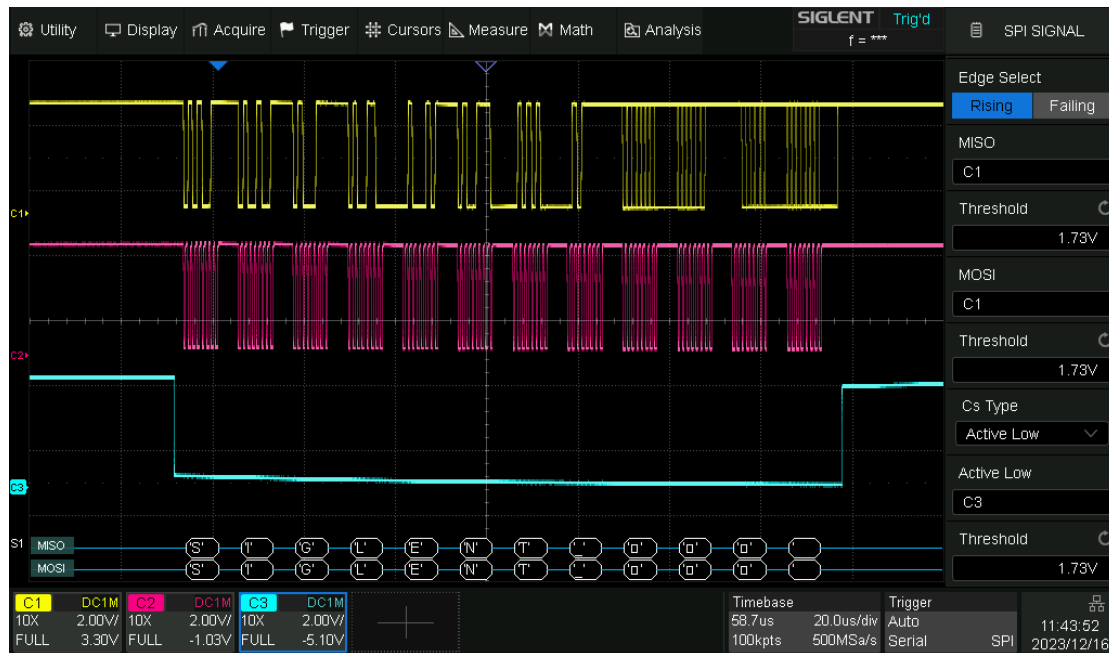
- Niveau haut actif. Le signal CS nécessite un front montant complet à l'écran pour être considéré comme actif.
- Niveau bas actif. Le signal $\sim$ CS nécessite un front descendant complet à l'écran pour être considéré comme actif.
- Délai d'horloge – Il n'est pas nécessaire de spécifier la source ni le seuil du signal CS. Le seul paramètre à configurer est la limite de délai d'attente, qui correspond à la durée minimale pendant laquelle le signal d'horloge doit rester inactif avant que l'oscilloscope n'acquière des données valides. Ce réglage convient lorsque le signal CS n'est pas connecté ou lorsque le nombre de voies de l'oscilloscope est insuffisant (par exemple, pour les oscilloscopes à deux voies).

La méthode de copie des paramètres est identique à celle des paramètres du signal I2C. Consultez la section « Paramètres du signal I2C » pour plus de détails.

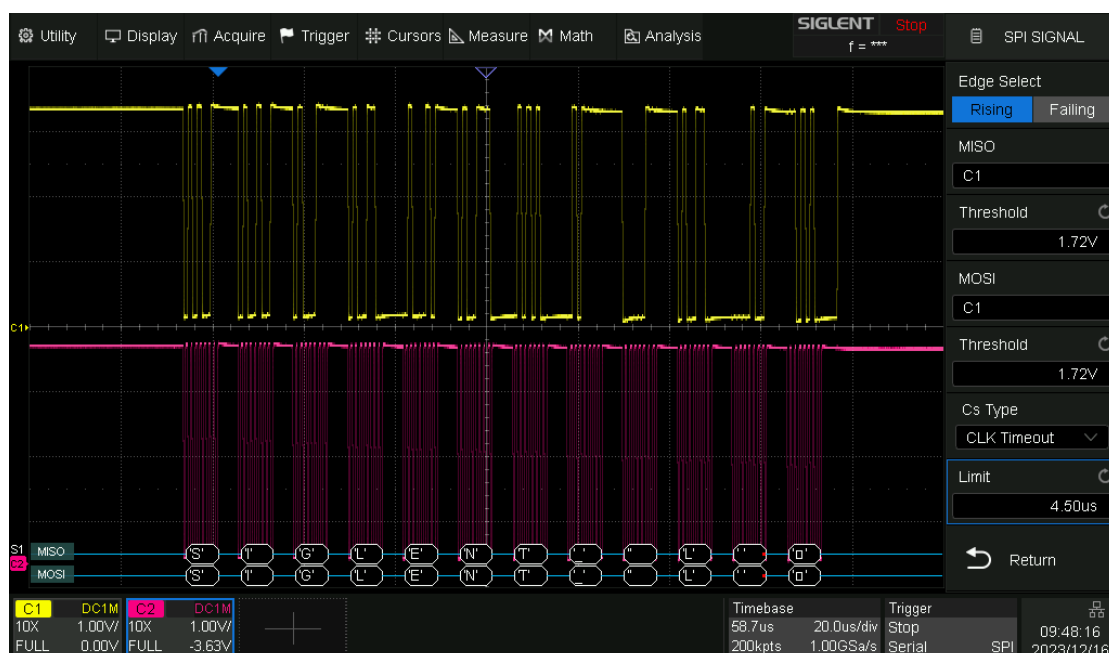
Exemple:

Connectez respectivement les signaux de données, CLK et $\sim$ CS d'un bus SPI à C1, C2 et C3. Largeur des données = 8 bits, ordre des bits = MSB, polarité CS = active basse et 12 octets de données sont transmis dans une trame.

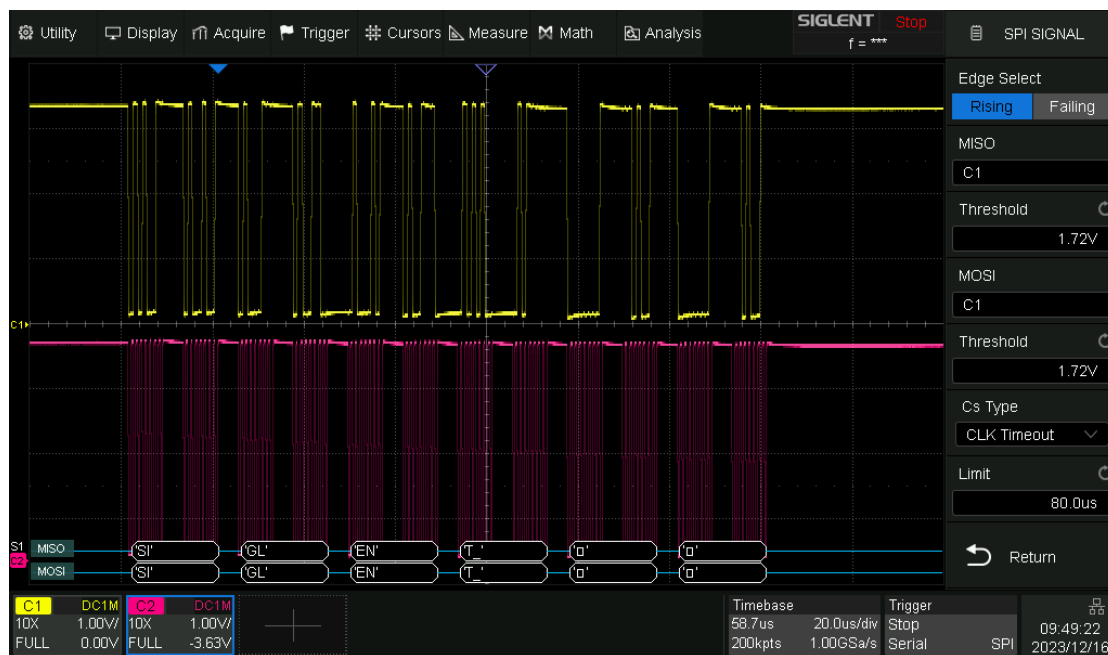
Dans le menu des signaux de déclenchement SPI, définissez la source et le seuil des signaux CLK, MISO et CS, puis copiez les paramètres de déclenchement pour le décodage. Ajustez la base de temps afin d'observer un front descendant du signal CS à l'écran.



Lorsque le type CS est défini sur Délai d'attente d'horloge, activez le curseur, mesurez le temps d'inactivité de l'horloge entre les images (505 μ s) et l'intervalle entre les impulsions d'horloge (0,5 μ s), puis définissez le délai d'attente sur une valeur comprise entre 0,5 μ s et 505 μ s. Dans cet exemple, il est défini sur 4,5 μ s.



Si la largeur des données est supérieure à 8 bits (par exemple 16 bits), mesurez le temps d'inactivité de l'horloge entre les paquets de données de 8 bits (5,05 μ s) et définissez le délai d'attente sur une valeur comprise entre 5,05 et 500 μ s. Dans cet exemple, il est fixé à 80 μ s.



16.3.2 Déclencheur SPI

La condition de déclenchement du déclencheur SPI concerne principalement les données.

Toucher **Réglage du déclencheur** dans la boîte de dialogue pour définir les données :

A. Type de déclenchement : MISO ou MOSI

B. Définissez le type de position de déclenchement. Si la valeur est « Tous », le

déclenchement s'effectuera sur les données spécifiées. Si la valeur est « Valeur », le

déclenchement s'effectuera sur les données du bit de départ.

C. Définir le bit de départ de la valeur de données

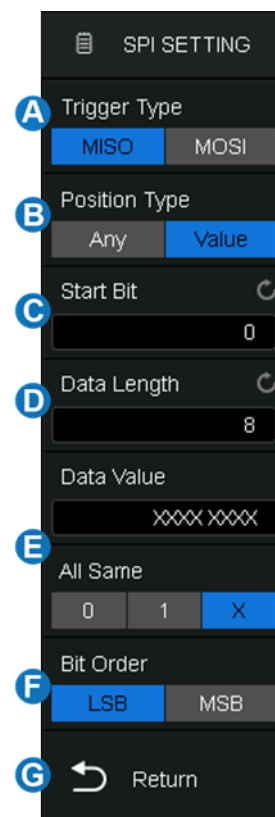
D. Longueur des données : 4 à 96 bits lorsque le bit de départ est 0

E. Configurer pour déclencher le déclenchement sur la valeur de données spécifiée. Toucher

Valeur des données deux fois, puis entrez la valeur par le biais du virtuel clavier ou tactile **Tous pareils** pour mettre tous les bits à 0, 1 ou ignoré (« X »)

F. Définir l'ordre des bits sur MSB ou LSB

G. Retour au menu précédent



16.3.3 Décodage série SPI

La configuration du décodage SPI est similaire à celle de l'I2C.

Dans le **Configuration du protocole** Le menu, la longueur des données (4-32 bits) et l'ordre des bits (LSB ou MSB) sont configurables.

16.4 Déclenchement UART et décodage série

Cette section traite du déclenchement et du décodage des signaux UART. Veuillez consulter les sections suivantes pour plus de détails :

« Paramètres des signaux UART », « Déclenchement UART » et « Décodage série UART ».

16.4.1 Paramètres du signal UART

Connectez les signaux RX et TX à l'oscilloscope, définissez la correspondance entre les voies et les signaux, puis réglez le seuil de chaque signal. La procédure de configuration de la source et du seuil est similaire à celle des « paramètres de signal I2C ».

Dans le **Configuration du bus** Dans le menu de déclenchement ou de décodage, les paramètres suivants sont disponibles :

A. Appuyez pour sélectionner le débit en bauds : 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bits/s ou personnalisé

B. Longueur des données : 5 à 8 bits

C. Contrôle de parité : aucun, impair, pair, marque ou espace. Si les données sont codées sur 9 bits, le 9e bit est traité comme une parité de marque ou d'espace.

D. Sélectionnez le nombre de bits d'arrêt

E. Régler le niveau de ralenti

F. Définir l'ordre des bits

G. Retour au menu précédent



La méthode de copie des paramètres est identique à celle des paramètres du signal I2C. Consultez la section « Paramètres du signal I2C » pour plus de détails.

16.4.2 Déclencheur UART

Touche **Réglage du déclencheur** dans la boîte de dialogue permettant de définir la condition de déclenchement :

A. Type de source : RX ou TX

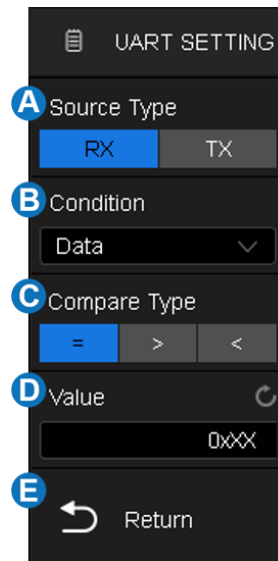
B. Condition de déclenchement : Démarrage, Arrêt, Données ou Erreur

C. Lorsque la « condition de déclenchement » est « Données », définissez le type de comparaison.

à =, >, <

D. Lorsque la « condition de déclenchement » est « Données », définissez la valeur des données.

E. Retour au menu précédent



Condition de déclenchement

- **Commencer**—L'oscilloscope se déclenche lorsque le bit de départ apparaît sur le RX/TX.
- **Arrêt**—L'oscilloscope se déclenche lorsque les bits d'arrêt apparaissent sur le signal RX/TX. Il se déclenche toujours sur le premier bit d'arrêt.
- **Données**—Déclenchement sur les données
 - ✓ Touche **Comparer le type** pour sélectionner "=", ">" ou "<".
 - ✓ Touche **Valeur** pour régler la valeur des données à l'aide du bouton universel ou du clavier virtuel. La plage de

Les valeurs des données sont comprises entre 0x00 et 0xff.
- **Erreur**—L'oscilloscope effectue un contrôle de parité sur les données en fonction du type de parité défini par l'utilisateur, et se déclenche si la valeur de contrôle est incorrecte.

16.4.3 Décodage série UART

La configuration du décodage UART est similaire à celle du décodage I2C.

16.5 Déclenchement CAN et décodage série

Cette section traite du déclenchement et du décodage des signaux CAN. Pour plus de détails, veuillez consulter les sections suivantes :

« Paramètres des signaux CAN », « Déclenchement CAN » et « Décodage série CAN ».

16.5.1 Paramètres du signal CAN

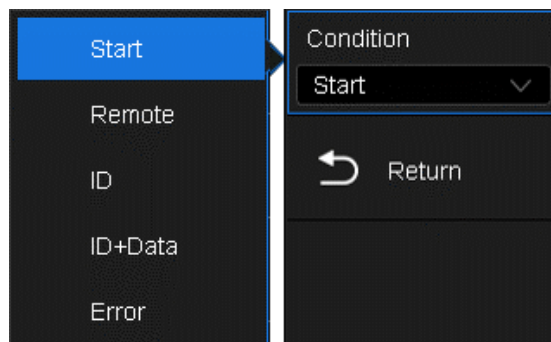
Connectez les signaux CAN_H et CAN_L à l'oscilloscope, définissez la correspondance entre les canaux et les signaux, puis réglez le seuil de chaque signal. La procédure de configuration de la source et du seuil est similaire à celle des « paramètres de signal I2C ».

Dans **Configuration du protocole** Menu de déclenchement et de décodage, le débit binaire peut être réglé sur : 5 kb/s, 10 kb/s, 20 kb/s, 50 kb/s, 100 kb/s, 125 kb/s, 250 kb/s, 500 kb/s, 800 kb/s, 1 Mb/s ou personnalisé.

La méthode de copie des paramètres est identique à celle des paramètres du signal I2C. Consultez la section « Paramètres du signal I2C » pour plus de détails.

16.5.2 Déclencheur CAN

Touche **Réglage du déclencheur** dans la boîte de dialogue de déclenchement CAN pour définir la condition de déclenchement :



- **Commencer**—L'oscilloscope se déclenche au début de la trame.
- **Télécommande**—L'oscilloscope se déclenche sur une trame distante possédant un identifiant spécifique. L'identifiant, le nombre de bits d'identifiant (11 ou 29 bits) et l'octet d'identifiant courant (1er, 2e, 3e ou 4e octet) sont configurables. L'octet d'identifiant courant permet de spécifier l'octet à ajuster avec le bouton universel.
- **IDENTIFIANT**—L'oscilloscope se déclenche sur la trame de données correspondant à l'ID spécifié. L'ID, les bits d'ID (11 bits ou 29 bits) et l'octet d'ID actuel (1er, 2e, 3e ou 4e octet) peuvent être définis.
- **ID + Données**—L'oscilloscope se déclenche sur la trame de données qui correspond à l'ID et aux données spécifiés. L'ID, les bits d'ID (11 bits ou 29 bits), l'octet d'ID actuel (1er, 2e, 3e ou 4e octet), Data1 et Data2 peuvent être définis.
- **Erreur**—L'oscilloscope se déclenche sur la trame d'erreur.

16.5.3 Décodage série CAN

La configuration du décodage CAN est similaire à celle du décodage I2C.

Dans le bus :

- L'identifiant est affiché en vert.
- La longueur des données (LEN) est affichée en jaune clair.
- Les données sont affichées en blanc.
- Le CRC est affiché en bleu.
- Le point rouge à l'extrémité d'un segment indique qu'il n'y a pas assez d'espace sur l'écran pour afficher l'intégralité du contenu d'une image et qu'une partie du contenu est masquée.



En mode liste :

- Temps — Décalage horizontal de l'en-tête de la trame de données actuelle par rapport à la position de déclenchement.
- Type — Type de trame. La trame de données est représentée par « D » et la trame distante par « R ».
- ID — L'identifiant de la trame, 11 bits ou 29 bits, est automatiquement détecté.
- Longueur — Longueur des données.
- Données — Valeurs des données.
- CRC — Contrôle de redondance du cycle.
- Ack — Accusé de réception.

CAN	Time	Type	ID	Length	Data	CRC	ACK
1	-23.5680ms	Ext	0x0449571D	0x04	ENT_	0x65C0	yes
2	-18.7482ms	Ext RTR	0x056A7E0C	0x03		0x05F7	yes
3	-14.5484ms	Ext	0x07819F51	0x08	SILENT_	0x7541	yes
4	-9.04868ms	Ext RTR	0x012F30DC	0x00		0x3D1C	yes
5	-4.82887ms	Ext	0x0449571D	0x04	ENT_	0x65C0	yes
6	-9.09600us	Ext RTR	0x056A7E0C	0x03		0x05F7	yes
7	4.19068ms	Ext	0x07819F51	0x08	SILENT_	0x7541	yes

16.6 Déclenchement LIN et décodage série

Cette section traite du déclenchement et du décodage des signaux LIN. Pour plus de détails, veuillez consulter les sections suivantes :

« Paramètres des signaux LIN », « Déclenchement LIN » et « Décodage série LIN ».

16.6.1 Paramètres du signal LIN

Connectez le signal LIN à l'oscilloscope, puis réglez le niveau de seuil du signal.

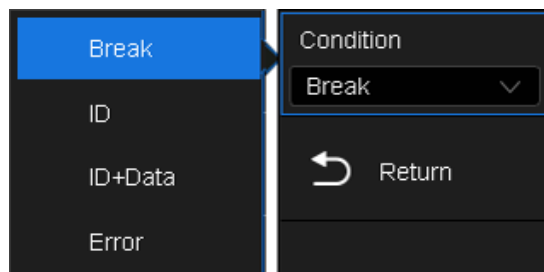
La spécification de la source et du seuil est similaire à celle des « paramètres du signal I2C ».

Dans **Configuration du protocole** Menu de déclenchement et de décodage, le débit en bauds peut être réglé sur : 600 b/s, 1200 b/s, 2400 b/s, 4800 b/s, 9600 b/s, 19200 b/s ou personnalisé.

La méthode de copie des paramètres est identique à celle des paramètres du signal I2C. Consultez la section « Paramètres du signal I2C » pour plus de détails.

16.6.2 Déclencheur LIN

Touche **Réglage du déclencheur** dans la boîte de dialogue de déclenchement LIN pour définir les conditions de déclenchement :



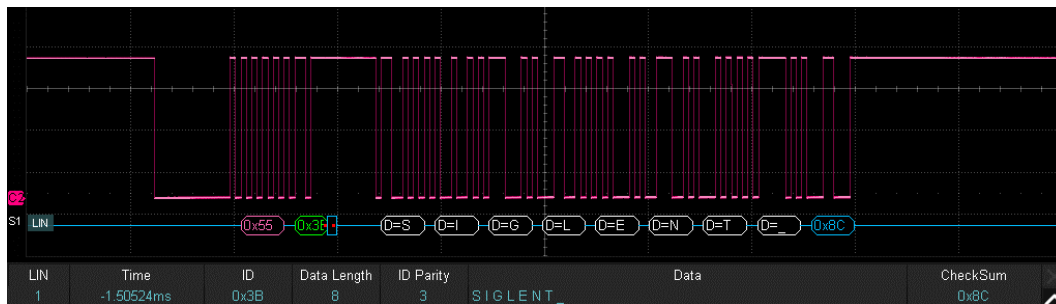
- **Casser**—L'oscilloscope se déclenche au début de la trame.
- **IDENTIFIANT**—L'oscilloscope se déclenche sur la trame qui correspond à l'ID spécifié, qui va de 0x00 à 0x3f.
- **Identification et données**—L'oscilloscope se déclenche sur l'image correspondant à l'ID et aux données spécifiés. Les paramètres ID, Data1 et Data2 peuvent être définis.
- **Erreur de données**—L'oscilloscope se déclenchera en cas d'erreur de données.

16.6.3 Décodage série LIN

La configuration du décodage LIN est similaire à celle du décodage I2C.

Dans le bus :

- L'identifiant est affiché en vert.
- LEN (longueur des données) et CHK sont affichés en bleu.
- Les données sont affichées en blanc.



En mode liste :

- Temps — Décalage horizontal de l'en-tête de la trame de données actuelle par rapport à la position de déclenchement.
- ID — ID de la trame.
- Longueur des données — Longueur des données.
- Parité d'identité — Contrôle de parité d'identité.
- Données — Valeurs des données.
- Somme de contrôle — Somme de contrôle des données.

LIN	Time	ID	Data Length	ID Parity	Data	Checksum
1	-216.911ms	0x14	2	0	T_	0x38
2	-182.746ms	0x25	4	0	ENT_	0x93
3	-146.498ms	0x3B	8	3	SILENT_	0x8C
4	-106.083ms	0x06	2	0	T_	0x46
5	-71.9182ms	0x14	2	0	T_	0x38
6	-37.7532ms	0x25	4	0	ENT_	0x93
7	-1.50485ms	0x3B	8	3	SILENT_	0x8C

Décodage série FlexRay 16.7

16.7.1 Paramètres de signal FlexRay

Connectez le signal FlexRay à l'oscilloscope, puis définissez le niveau de seuil du signal. La procédure de spécification de la source et du seuil est similaire à celle des « paramètres de signal I2C ».

Dans le **Configuration du protocole** Dans le menu de décodage, le débit en bauds peut être réglé sur : 2,5 Mb/s, 5,0 Mb/s, 10,0 Mb/s Mb/s, ou personnalisé.

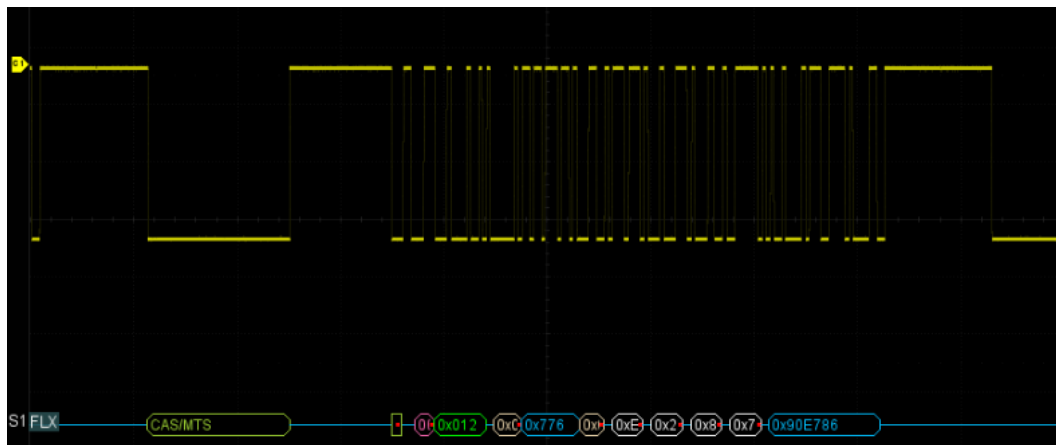
La méthode de copie des paramètres est identique à celle des paramètres du signal I2C. Consultez la section « Paramètres du signal I2C » pour plus de détails.

16.7.2 Décodage série FlexRay

La configuration du décodage FlexRay est similaire à celle du décodage I2C.

Dans le bus :

- Les signatures (CAS/MTS, WUP) sont affichées en jaune-vert.
- Séquence de démarrage de transmission TSS, affichée en jaune-vert. L'indicateur de trame nulle, l'indicateur de trame de synchronisation et l'indicateur de trame de démarrage sont affichés en rose.
- L'identifiant est affiché dans le cadre et apparaît en vert.
- La longueur des données valides (PL) est affichée dans des cadres, en mots et en jaune clair.
- Le code HCRC (Head Check Code) est affiché dans le cadre et apparaît en bleu.
- CYC (cycle) est affiché dans le cadre et apparaît en jaune clair.
- D (données) est affiché dans le cadre et apparaît en blanc.
- Le code FCRC (Data Check Code) est affiché dans le cadre et apparaît en bleu.



En mode liste :

- Temps -- Décalage horizontal de l'en-tête de la trame de données actuelle par rapport à la position de déclenchement.
- FID -- ID de trame, le symbole occupe une seule ligne de la liste.

- PL -- Longueur des données valides.
- HCRC -- Code de vérification de la tête.
- CYC -- Compteur de cycles.
- Données -- Valeurs des données.
- FCRC -- Code de vérification des données.

FLX	Time	FID	PL	HCRC	CYC	Data	FCRC
1	-83.0406us	0x012	0x02	0x776	0x0C	0xEE 0x23 0x8C 0x7E	0x90E786
2	-25.0160us	CAS/MTS					
3	-1.40820us	0x012	0x02	0x776	0x0C	0xEE 0x23 0x8C 0x7E	0x90E786
4	56.6174us	CAS/MTS					
5	80.2240us	0x012	0x02	0x776			

Décodage série CAN FD 16.8

16.8.1 Paramètres du signal CAN FD

Connectez le signal CAN FD à l'oscilloscope, puis définissez le niveau de seuil du signal. La procédure de spécification de la source et du seuil est similaire à celle des « paramètres de signal I2C ».

Dans **Configuration du protocole** Dans le menu de décodage, le débit binaire nominal peut être réglé sur : 10 kb/s, 25 kb/s, 50 kb/s, 100 kbit/s, 250 kbit/s, 1 Mbit/s ou personnalisé. Le débit de données peut être configuré sur : 500 kbit/s, 1 Mbit/s, 2 Mbit/s, 5 Mbit/s, 8 Mbit/s, 10 Mbit/s ou personnalisé.

La méthode de copie des paramètres est identique à celle des paramètres du signal I2C. Consultez la section « Paramètres du signal I2C » pour plus de détails.

16.8.2 Décodage série CAN FD

La configuration du décodage CAN FD est similaire à celle du décodage I2C.

Dans le bus :

- L'identifiant est affiché en vert.
- Le BRS (commutateur de débit binaire) est affiché en jaune clair.
- L'indicateur d'état d'erreur (ESI) s'affiche en bleu.
- L (Longueur des données) est affiché en jaune clair.
- D (Données) est affiché en blanc.

- Le CRC est affiché en bleu.
- L'accusé de réception s'affiche en rose.
- Le point rouge à l'extrémité d'un segment indique qu'il n'y a pas assez d'espace sur l'écran pour afficher l'intégralité du contenu d'une image et qu'une partie du contenu est masquée.

En mode liste :

- Temps -- Décalage horizontal de l'en-tête de la trame de données actuelle par rapport à la position de déclenchement.
- Type — Type de trame. La trame CAN standard est représentée par « Std », la trame CAN FD par « FD », la trame étendue par « Ext » et la trame distante par « RTR ».
- ID -- ID de trame.
- Longueur -- Longueur des données.
- Données -- Octets de données.
- CRC -- Contrôle de redondance cyclique.
- Ack -- Bit d'accusé de réception.

CAN FD	Time	Type	ID	Length	Data	CRC	ACK
1	-190.506us	FD Std	0x66	0x08	0x0A 1B 2C 3D 4E 5F 60 71	0x9ADA	yes
2	-95.5054us	FD Std	0x66	0x08	0x0A 1B 2C 3D 4E 5F 60 71	0x9ADA	yes
3	-505.600ns	FD Std	0x66	0x08	0x0A 1B 2C 3D 4E 5F 60 71	0x9ADA	yes
4	94.4942us	FD Std	0x66	0x08	0x0A 1B 2C 3D 4E 5F 60 71	0x9ADA	yes
5	189.496us	FD Std	0x66	0x08	0x0A 1B 2C 3D 4E 5F 60 71	0x9ADA	yes

17 Curseurs

17.1 Vue d'ensemble

Les curseurs sont des outils essentiels pour la mesure des signaux. Des mesures rapides peuvent être effectuées à l'aide de curseurs, aussi bien horizontalement que verticalement. Les types de curseurs incluent X1, X2, X1-X2, Y1, Y2 et Y1-Y2, utilisés pour indiquer les valeurs de l'axe X (temps ou fréquence) et de l'axe Y (amplitude) sur une forme d'onde sélectionnée (CH1/CH2/CH3/CH4/F1/F2/F3/F4/REF).

Appuyez sur **Curseurs** bouton sur le panneau avant ou touchez le menu **Curseurs** > **Menu** pour ouvrir le

boîte de dialogue des curseurs :

A. Activer ou désactiver la fonction curseur

B. Mode curseur. Les curseurs verticaux suivront automatiquement la forme d'onde en mode Trace.

C. Spécifiez le curseur

D. Définir la position du curseur spécifié (par gestes, molette universelle ou clavier virtuel)

E. Sélectionnez le type de curseur (horizontal, vertical, horizontal + vertical) ; cette option est disponible uniquement en mode « Manuel ».

F. Sélectionnez la source

G. Style d'affichage du texte du curseur

Référence du curseur H. X (Délai ou Position)

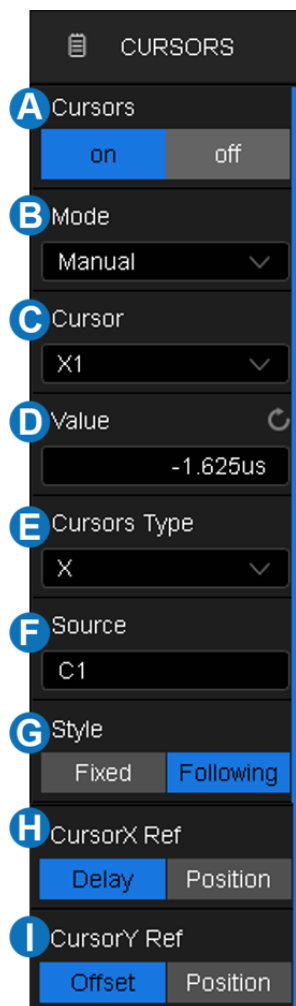
Le délai mesure la position du curseur par rapport à la position de délai/décalage horizontal.

La position mesure la position du curseur par rapport au centre horizontal de l'écran.

I. Référence du curseur Y (décalage ou position) : cette option est prise en charge uniquement en mode « Manuel ».

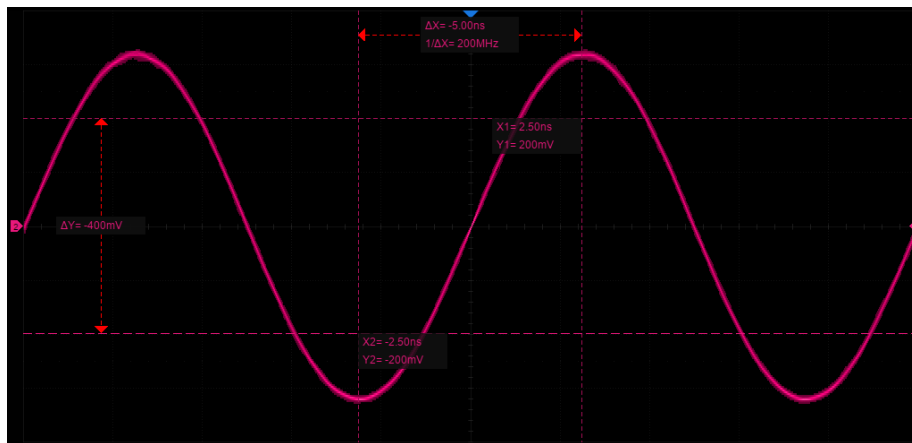
Le décalage mesure la position du curseur par rapport à la position verticale/décalée

La position mesure la position du curseur par rapport au centre vertical de l'écran.

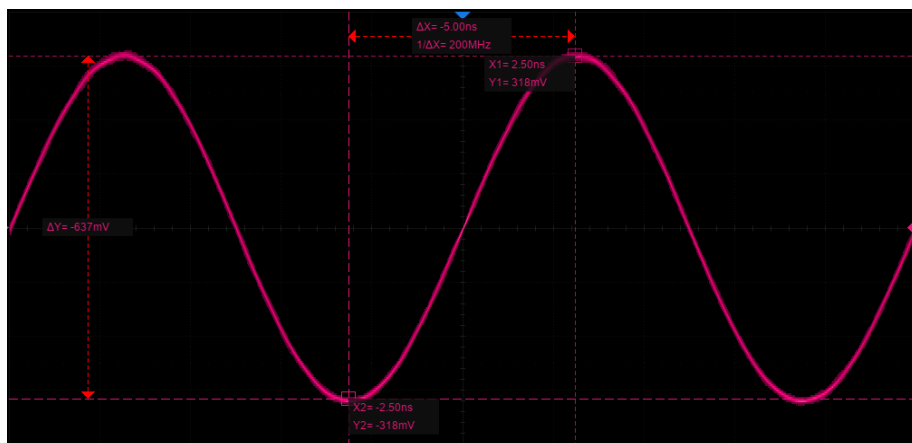


Mode curseur

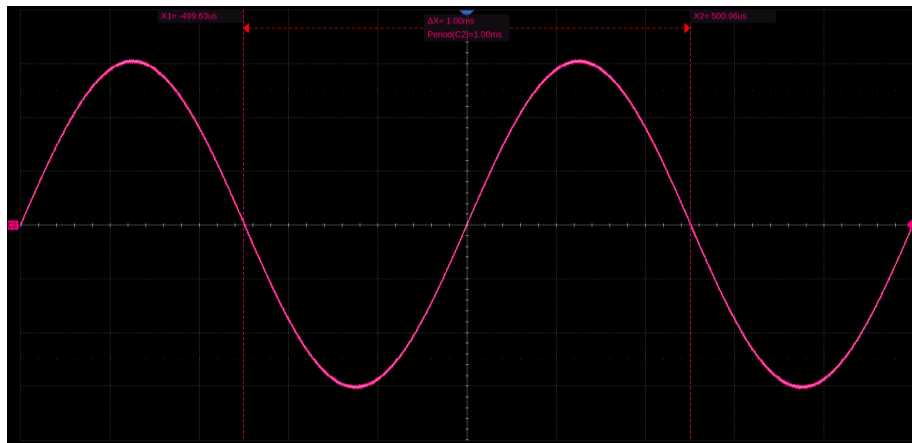
- Manuel – Permet de définir manuellement la position des curseurs. Le type de curseur (horizontal, vertical, horizontal + vertical) est disponible dans ce mode.
- Suivi — Le type de curseur est automatiquement défini sur « horizontal + vertical ». Dans ce mode, seuls les curseurs horizontaux sont réglables, tandis que les curseurs verticaux se positionnent automatiquement à l'intersection du curseur et de la forme d'onde source.
- Mesure -- Indique automatiquement l'élément mesuré à l'aide de curseurs.



Mode manuel



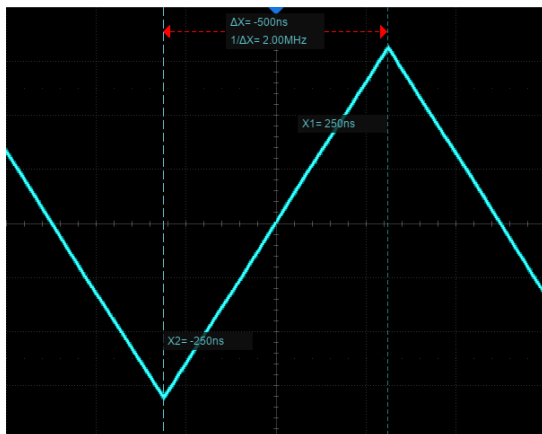
Mode piste



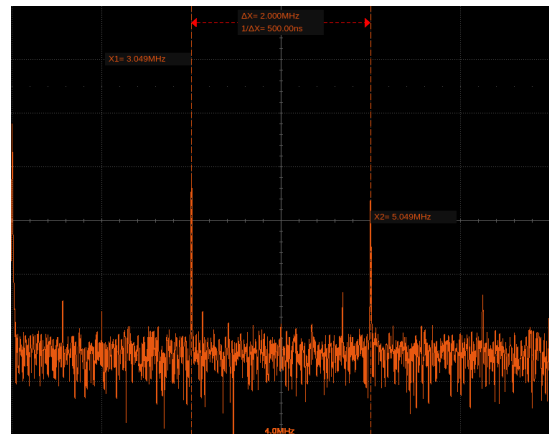
Mode de mesure

Type de curseurs

X (horizontal) -- Lignes pointillées verticales qui mesurent le temps horizontal (lorsque la source est une forme d'onde FFT, les curseurs X mesurent la fréquence).



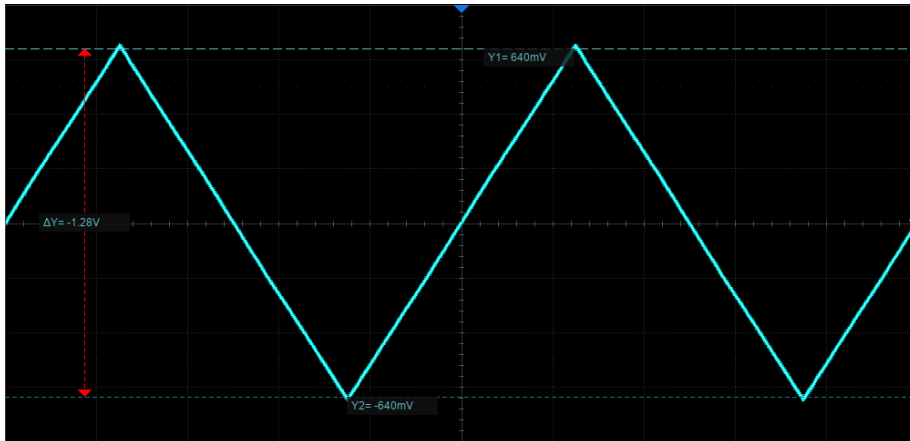
X curseurs (temps)



Curseurs X (fréquence)

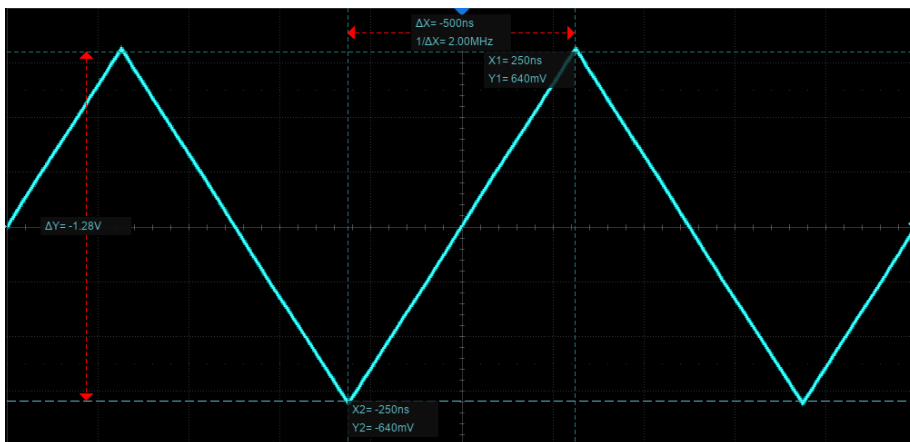
- **X1**—La ligne pointillée verticale gauche (par défaut). Elle peut être déplacée manuellement vers n'importe quelle position horizontale sur l'écran.
- **X2**—La ligne pointillée verticale de droite (par défaut). Elle peut être déplacée manuellement vers n'importe quelle position horizontale sur l'écran.
- **X1- X2**—Différence entre X1 et X2. Une fois cette option sélectionnée, la rotation du bouton universel actionnera simultanément X1 et X2.

Y (vertical) – Lignes pointillées horizontales mesurant la tension ou le courant vertical (selon l'unité du canal sélectionné). Lorsque la source du curseur est la fonction mathématique, les unités correspondent à celles de cette fonction.

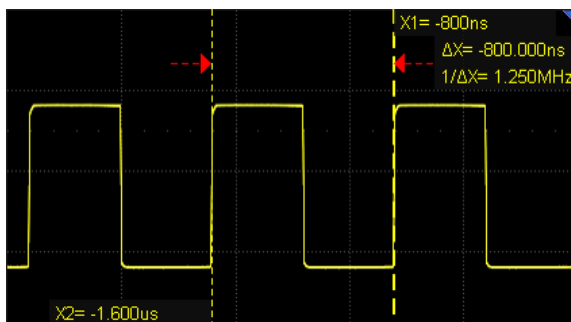


- **Y1**—La ligne pointillée horizontale supérieure (par défaut). Elle peut être déplacée manuellement vers n'importe quelle position verticale sur l'écran.
- **Y2**—La ligne pointillée horizontale inférieure (par défaut). Elle peut être déplacée manuellement à n'importe quelle position verticale sur l'écran.
- **Y1- Y2**—Différence entre Y1 et Y2. Une fois cette option sélectionnée, tournez le bouton universel pour déplacer simultanément Y1 et Y2.

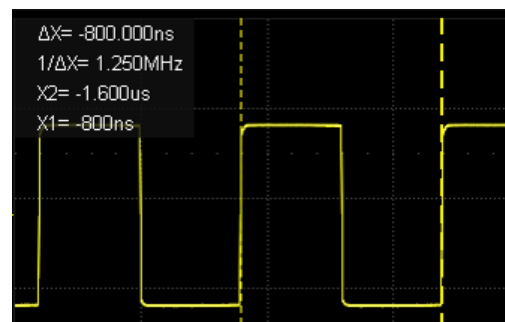
X+Y (horizontal + vertical) -- Les curseurs X et Y sont tous deux activés.



Mode d'affichage



Mode d'affichage suivant



Mode d'affichage fixe

- Suivi – Les informations de position de chaque curseur sont associées à celui-ci, et les différences entre les deux curseurs sont indiquées par des flèches. Ce mode est plus intuitif.
- Fixe — Les informations de position de chaque curseur et la différence entre les curseurs sont affichées dans une zone de l'écran. Cette zone peut être déplacée par des gestes pour ne pas masquer la forme d'onde. Ce mode est relativement concis.

Référence des curseurs

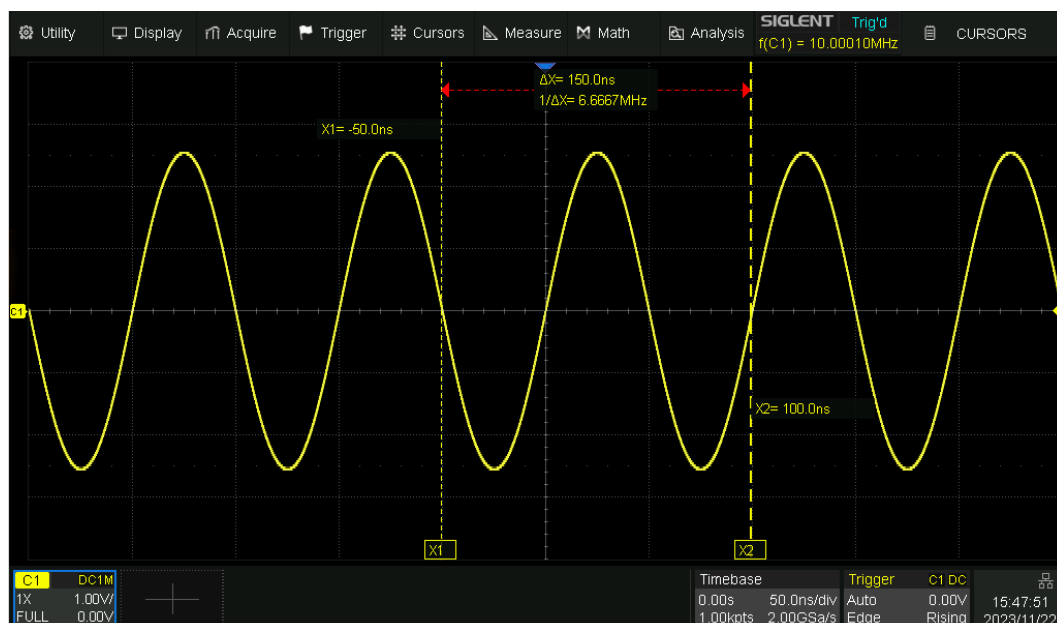
Référence des curseurs X :

- Délai fixe – Lorsque la base de temps est modifiée, la valeur des curseurs X reste fixe.
- Position fixe – Lorsque la base de temps est modifiée, les curseurs X restent fixes sur la position de la grille affichée.

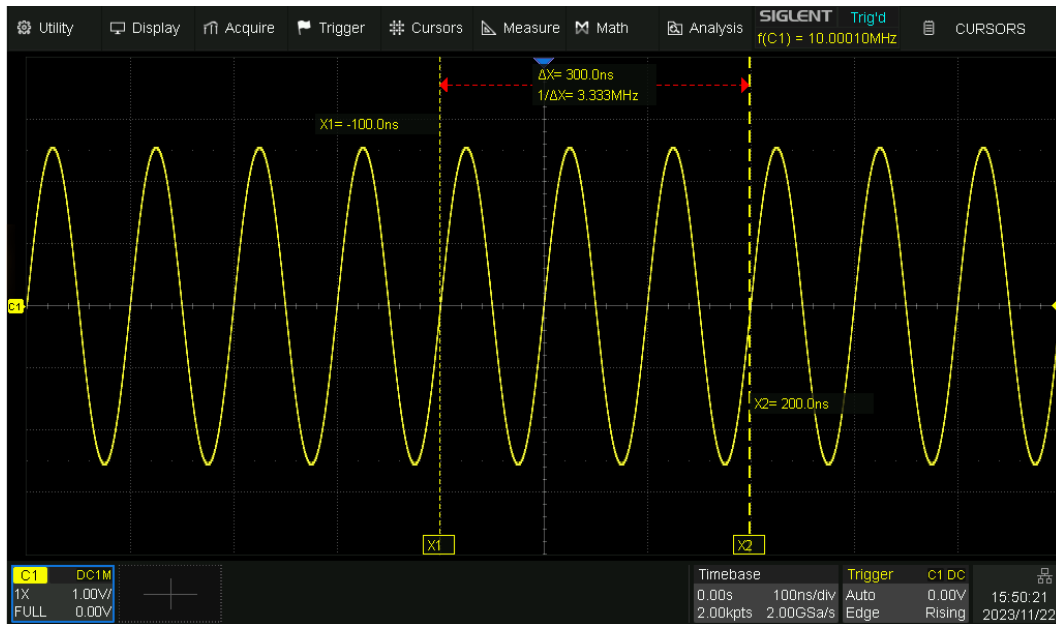
Référence des curseurs Y :

- Décalage fixe – Lorsque l'échelle verticale est modifiée, la valeur de
- Les curseurs Y restent fixes.
- Position fixe – Lorsque l'échelle verticale est modifiée, les curseurs Y restent fixes sur la position de la grille affichée.

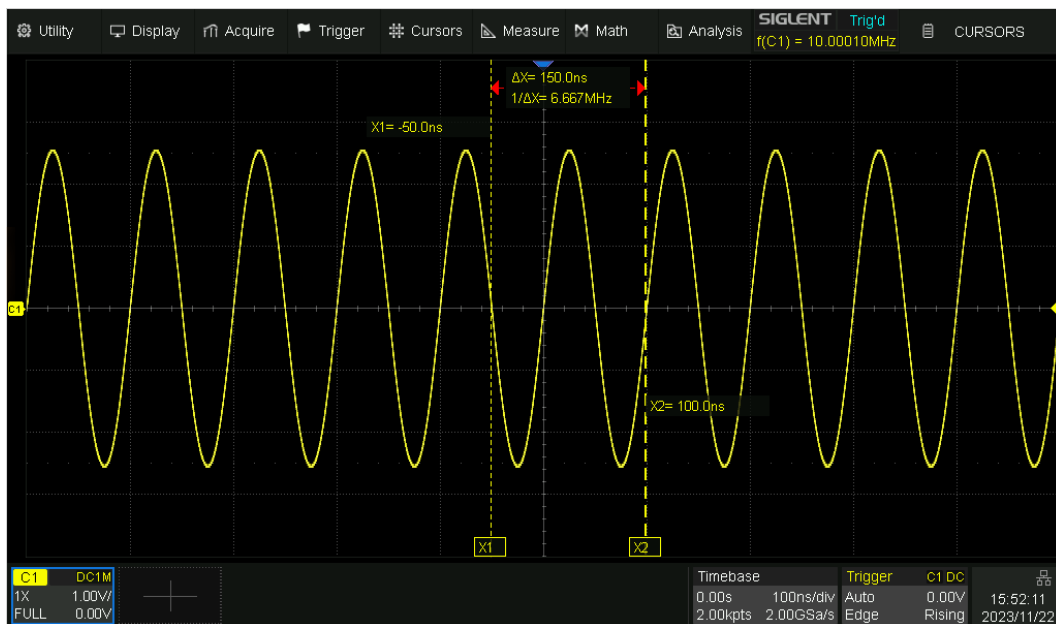
Prenons l'exemple des curseurs X pour illustrer l'effet de mise à l'échelle des différents paramètres :



Base de temps = 50 ns/div, X1 = -50 ns = -1 div, X2 = 100 ns = 2 div



Position fixe, la base de temps est modifiée à 100 ns/div, le nombre de points de la grille des curseurs X (-1 div, 2 div) reste fixe. Les valeurs de X1 et X2 sont modifiées à -100 ns et 200 ns.



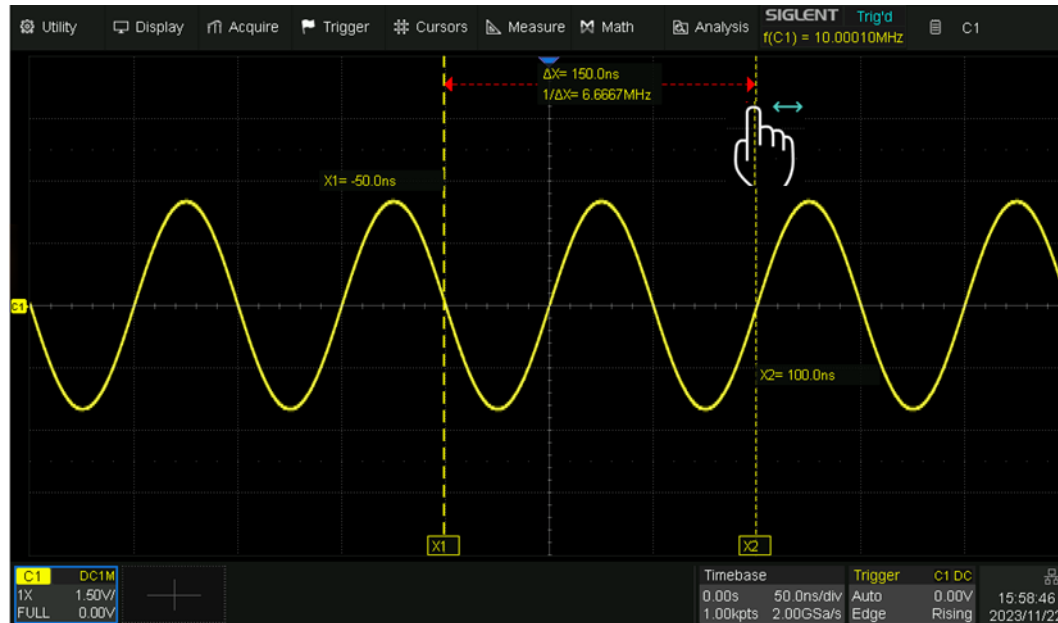
Délai fixe, la base de temps est modifiée à 100 ns/div, la valeur des curseurs X (-50 ns, 100 ns) reste fixe. Le pas de la grille des curseurs X est modifié à -0,5 div, 1 div.

17.2 Sélectionner et déplacer le curseur

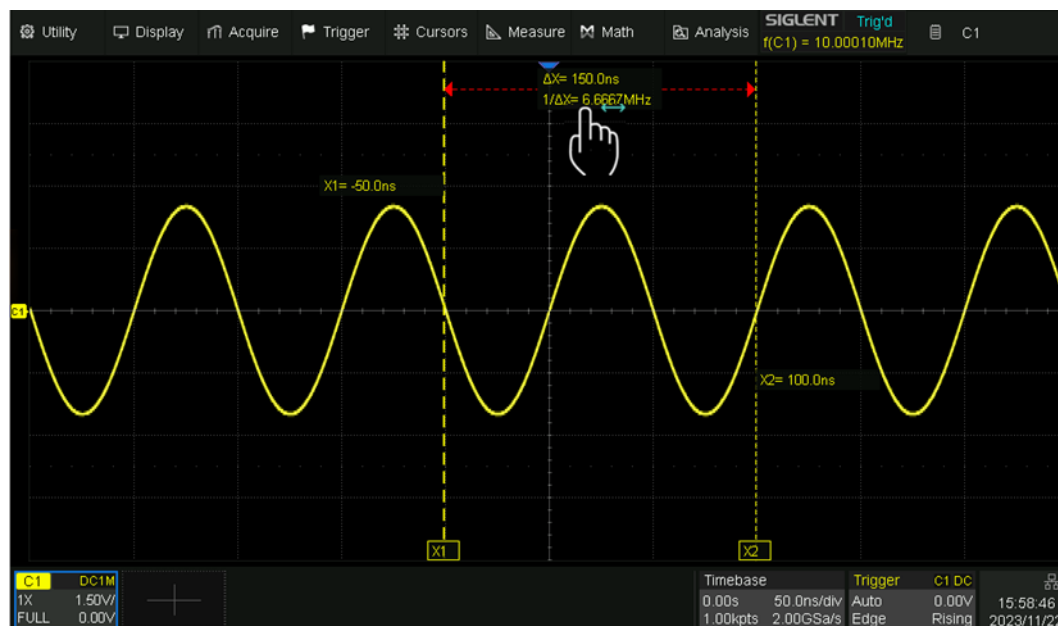
Les curseurs peuvent être sélectionnés et déplacés directement par des gestes et la molette universelle du panneau avant ; de plus, ils peuvent être sélectionnés dans la boîte de dialogue de valeur du curseur.

Gestes

Touchez directement le curseur et faites-le glisser, comme indiqué ci-dessous :



Touchez la zone d'affichage de ΔX (ou Δ). En mode Suivi, appuyez sur Y et faites glisser pour déplacer les deux curseurs simultanément, comme illustré dans la figure ci-dessous. Cela équivaut à l'opération sur le curseur de type X1-X2 ou Y1-Y2.



Bouton universel

Déplacez le curseur à l'aide du bouton rotatif situé sur le panneau avant. Appuyez sur le bouton pour sélectionner une autre ligne de curseur. Par exemple, si le curseur actuel est X1, appuyez pour sélectionner X2, puis appuyez de nouveau pour sélectionner X1-X2.

Les gestes déplacent le curseur rapidement mais imprécis, tandis que la molette permet un déplacement précis mais moins rapide. Vous pouvez combiner les deux selon vos besoins : un réglage grossier s'effectue d'abord par gestes, puis un réglage fin par la molette.

boîte de dialogue

Touchez la zone de valeur du curseur dans la boîte de dialogue, puis tournez le bouton universel pour ajuster la position.



18 Mesures

18.1 Vue d'ensemble

Le SDS1000X HD dispose d'une liste de mesures automatiques performante. Ces paramètres peuvent être mesurés automatiquement sans curseur et incluent des mesures courantes telles que le temps de montée, le temps de descente, l'amplitude crête à crête et la période. Le SDS1000X HD peut également mesurer plusieurs canaux simultanément, affichant jusqu'à 5 paramètres avec leurs statistiques en mode M1 et jusqu'à 12 en mode M2. Pour afficher davantage de paramètres sur un canal spécifique, utilisez le mode « Simple ». Pour mesurer la forme d'onde souhaitée dans une fenêtre temporelle, la fonction « Gate » est recommandée.

Certaines mesures de paramètres (comme la moyenne) peuvent être une valeur calculée à partir de toutes les données d'une trame. D'autres mesures (comme la période) cumulent toutes les mesures d'une trame, mais la valeur affichée est toujours la première. Pour connaître la distribution de plusieurs paramètres dans une même trame, il convient d'utiliser la fonction de statistiques.



A. La zone d'affichage de la forme d'onde se compresse automatiquement lorsque d'autres fenêtres sont affichées.

B. Zone d'affichage des paramètres de mesure et des statistiques. Si le mode « Simple » est sélectionné, la zone des paramètres « Simple » s'affiche.

C. Zone d'affichage de l'histogramme statistique

D. Boîte de dialogue Mesure

Appuyez sur **Mesure** bouton sur le panneau avant ou tactile **Mesure** > **Menu** pour ouvrir le dialogue boîte.

A. Mesure d'activation/désactivation

B. Définissez le mode de mesure : Simple ou Avancé. Le mode « Simple » affiche les paramètres de mesure de base spécifiés pour le canal sélectionné. En mode « Avancé », les paramètres de mesure peuvent être ajoutés un par un, selon les besoins.

C. Configuration de la mesure : porte, stratégie d'amplitude, seuil et mode d'affichage

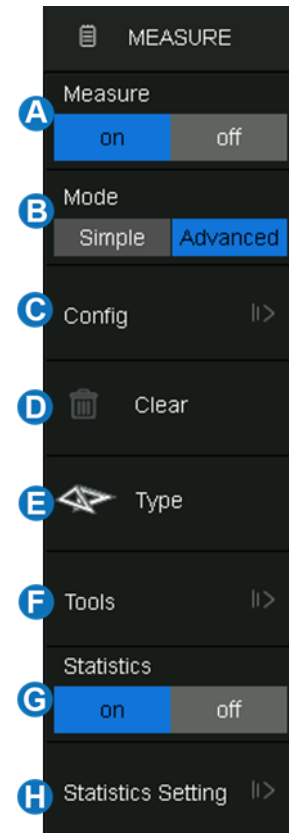
D. Effacer toutes les mesures sélectionnées

E. Sélectionner les paramètres de mesure

F. Outils, notamment le curseur Tendence, Suivi et Mesure

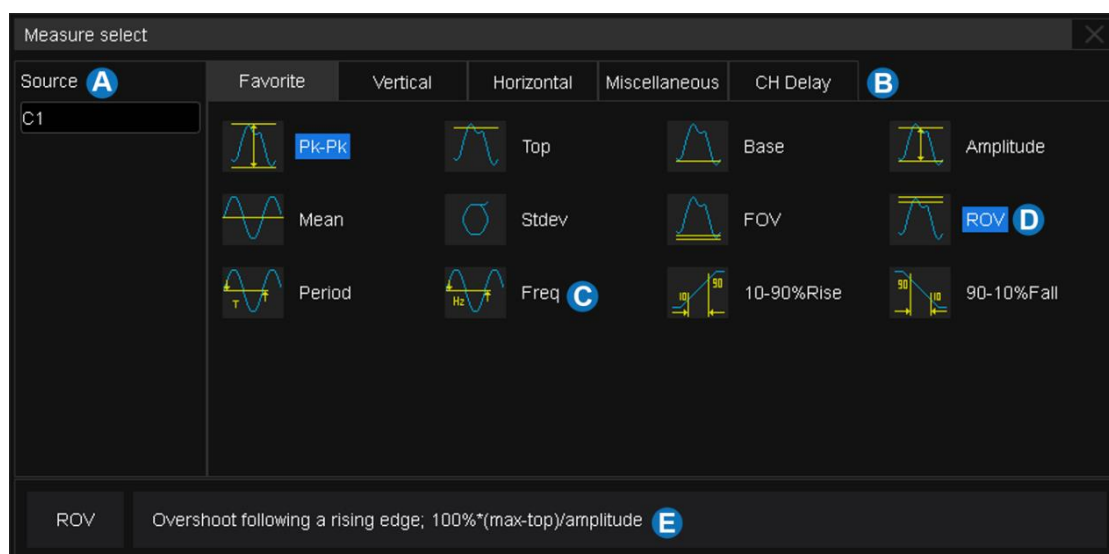
G. Activer ou désactiver les statistiques

H. Paramètres statistiques : limite de comptage, limite AIM, réinitialisation des statistiques et de l'histogramme



18.2 Définir les paramètres

Touche **Taper** dans la boîte de dialogue de mesure, ou touchez **+** dans les paramètres de mesure et zone d'affichage des statistiques pour ouvrir la fenêtre de sélection des paramètres :



A. Définir la source du paramètre actuel.

B. Onglets de classification des paramètres de mesure, notamment Favoris, Vertical, Horizontal, Divers et délai CH. Touchez un onglet pour afficher les informations correspondantes dans la zone paramètres

C. Paramètres. Touchez le paramètre à mesurer pour l'activer, puis touchez-le à nouveau pour le désactiver.

D. Les paramètres en arrière-plan mis en évidence indiquent leur activation. Dans la figure ci-dessus, « Pk-Pk » et « ROV » sont activés.

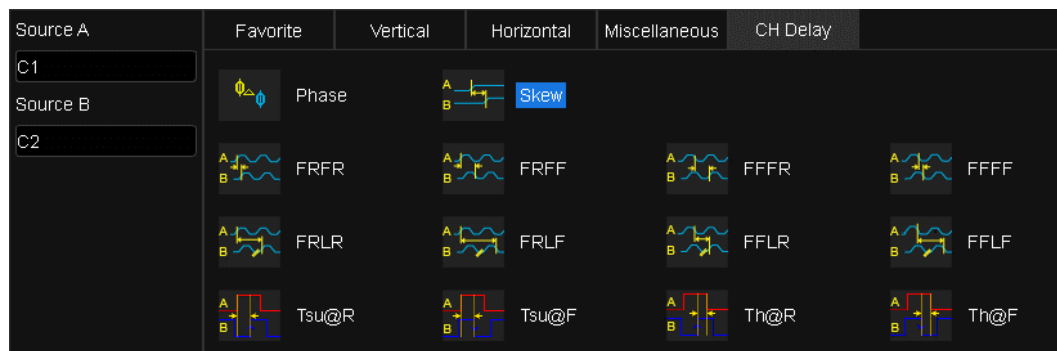
E. Description du paramètre précédemment sélectionné.

Pour ajouter un paramètre de mesure, les étapes correctes consistent à sélectionner la source dans le **A** zone puis sélectionner le paramètre dans la zone **B** prévue à cet effet. Par exemple, pour ajouter des mesures crête à crête pour C1 et des mesures de période pour C2, suivez les étapes ci-dessous :

Source > C1 > Verticale > Pk-Pk

Source > C2 > Horizontal > Période

Pour la mesure du délai de canal (CH Delay), étant donné que le nombre de sources impliquées est supérieur à 1, les étapes pour spécifier la source sont différentes :



Dans la zone de sélection des paramètres, le canal **Source A** est spécifié en premier, puis correspondant au canal correspondant **Source B**. Enfin, le paramètre de mesure est sélectionné.

Par exemple, pour activer le décalage entre C1 et C2, vous pouvez suivre les étapes suivantes :

Source A > C1 > Source B > C2 > Fausser

Une fois un paramètre sélectionné, il apparaîtra dans la zone d'affichage des paramètres et des statistiques située sous la grille :

MEASURE	Pk-Pk(C1)	ROV(C1)	Period(C2)	Phase(C1,C2)	***
Value	4.11771V	0.358%	999.9ns	-0.159°	

Touche **+** insérez un champ vide pour ajouter un paramètre.

Touche **-** Dans le coin supérieur droit de chaque paramètre, cliquez pour le fermer. Dans le

Touche **×** coin supérieur droit de la zone, cliquez pour fermer la mesure.

Touche **Clair** dans la boîte de dialogue pour fermer tous les paramètres.

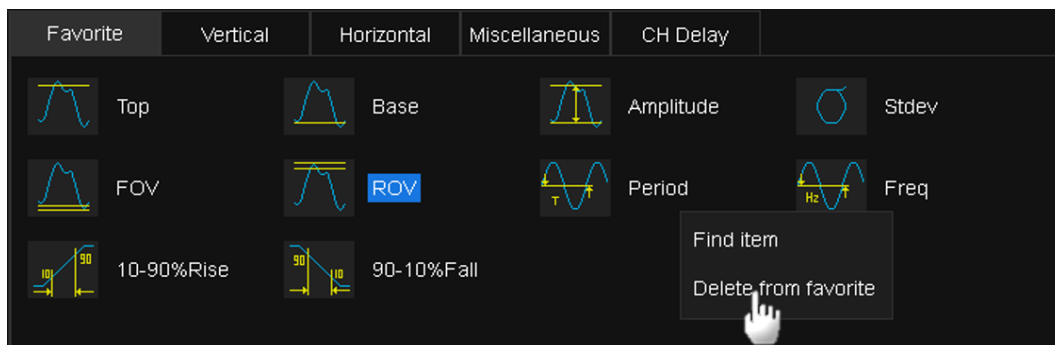
L'onglet « Favoris » permet de sauvegarder les éléments fréquemment utilisés. Vous pouvez le personnaliser et y stocker jusqu'à 20 éléments. Appuyez longuement sur un élément pour l'ajouter ou le supprimer de l'onglet « Favoris ». Par exemple, pour ajouter Pk-Pk à l'onglet « Favoris » :

Avancé > **Taper** > **Verticale** > **Pk-Pk** > **Ajouter aux favoris**



Pour supprimer Period de l'onglet « Favoris » :

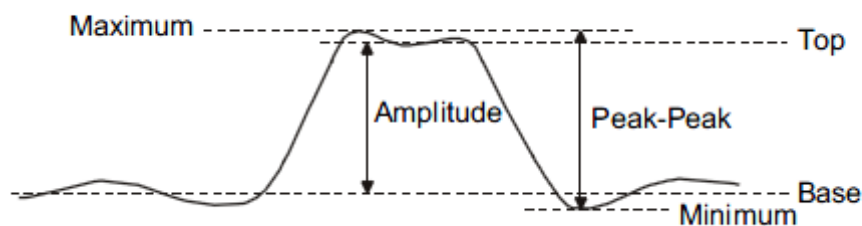
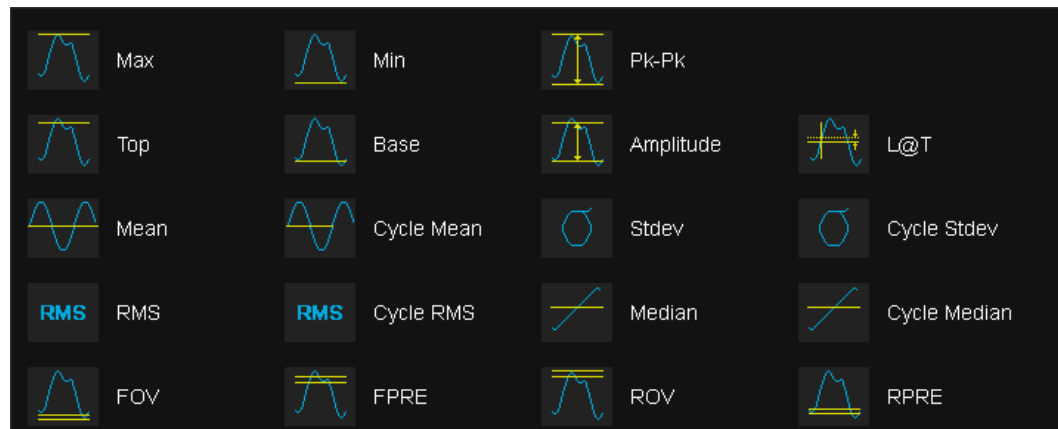
Avancé > **Taper** > **Préféré** > **Période** > **Supprimer des favoris**



18.3 Type de mesure

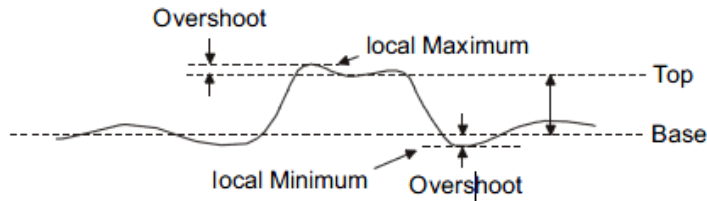
18.3.1 Mesure verticale

La mesure verticale comprend 19 paramètres :



- **Max** :Valeur maximale du signal d'entrée
- **Min** :Valeur minimale du signal d'entrée
- **Pk-Pk** :Différence entre les valeurs de données maximales et minimales
- **Haut**:Valeur de l'état supérieur le plus probable dans une forme d'onde bimodale
- **Base**:Valeur de l'état inférieur le plus probable dans une forme d'onde bimodale
- **Amplitude**:Différence entre le maximum et le minimum dans une forme d'onde bimodale. Si la forme d'onde n'est pas bimodale, différence entre le maximum et le minimum.
- **Signifier**:Moyenne des valeurs des données
- **Moyenne du cycle** :Moyenne des valeurs de données du premier cycle
- **Écart type** :Écart type des données
- **Écart type du cycle** :Écart type des données du premier cycle
- **RMS** :Racine carrée moyenne des données

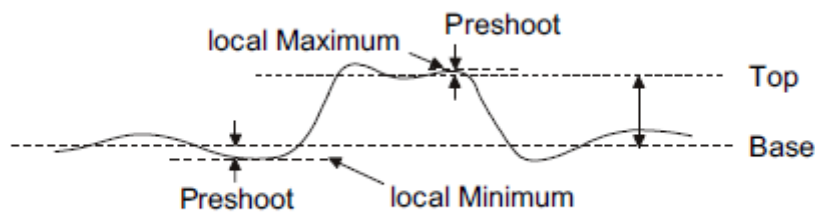
- **Cycle RMS** : Racine carrée moyenne des données du premier cycle
- **Médian** : Valeur à laquelle 50 % des mesures sont supérieures et 50 % sont inférieures
- **Médiane du cycle** : Médiane du premier cycle
- **Dépassement (champ de vision)** : Dépassement suivant un front descendant ; $100 \% \cdot (\text{base-min}) / \text{amplitude}$
- **Dépassement (ROV)** : Dépassement suivant un front montant ; $100 \% \cdot (\text{max} - \text{haut}) / \text{amplitude}$



$$\text{Rising Edge Overshoot} = \frac{\text{Maximum} - \text{Top}}{\text{Amplitude}} \times 100\%$$

$$\text{Falling Edge Overshoot} = \frac{\text{Minimum} - \text{Base}}{\text{Amplitude}} \times 100\%$$

- **Séance photo préalable (FPRE)** : Dépassement avant un bord descendant.
Égal à $100 \% \cdot (\text{max} - \text{top}) / \text{amplitude}$.
- **Séance de préparation (RPRE)** : Dépassement avant un front montant.
Égal à $100 \% \cdot (\text{base} - \text{min}) / \text{amplitude}$.



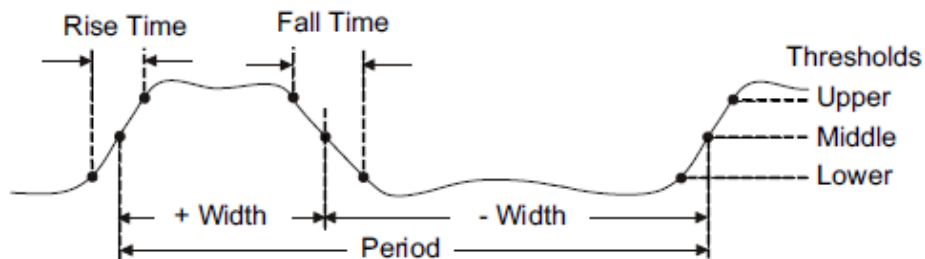
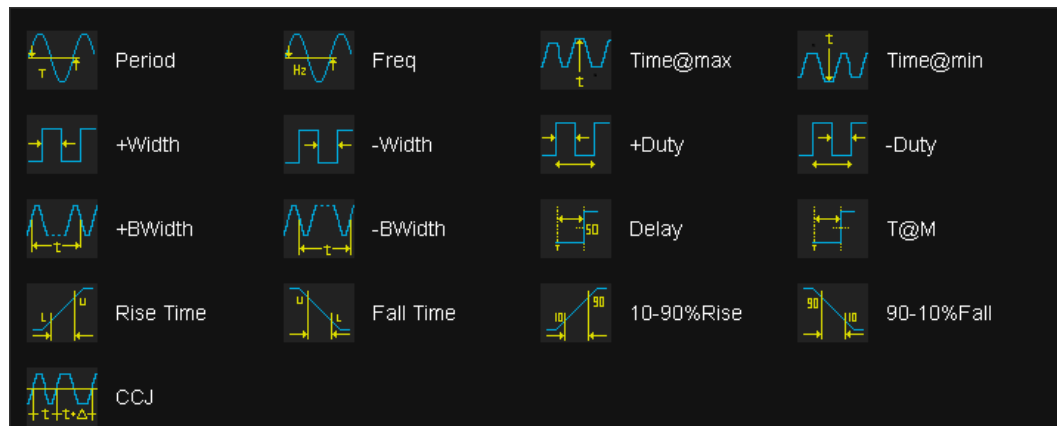
$$\text{Falling Edge Preshoot} = \frac{\text{Maximum} - \text{Top}}{\text{Amplitude}} \times 100\%$$

$$\text{Rising Edge Preshoot} = \frac{\text{Minimum} - \text{Base}}{\text{Amplitude}} \times 100\%$$

- **L@T** : Niveau mesuré à la position de déclenchement

18.3.2 Mesure horizontale

La mesure horizontale comprend 17 paramètres :



- **Période:** Temps entre les points de seuil médians de deux fronts consécutifs de même polarité.
- **Fréquence :** Réciproque de la période
- **Temps@max :** Première fois de valeur maximale
- **Temps@min:** Première fois de valeur minimale
- **+ Largeur :** Différence de temps entre le seuil médian d'un front montant et le seuil médian du front descendant suivant de l'impulsion
- **- Largeur:** Différence de temps entre le seuil médian d'un front descendant et le seuil médian du front montant suivant de l'impulsion
- **+ Devoir :** Cycle de service positif. Le rapport entre la largeur positive et la période
- **- Devoir:** Rapport cyclique négatif. Le rapport entre la largeur négative et la période.
- **+ Largeur de bande :** Temps écoulé entre le premier front montant et le dernier front descendant au seuil médian
- **- Largeur B :** Temps écoulé entre le premier front descendant et le dernier front montant au seuil médian
- **Retard:** Temps écoulé entre le déclenchement et la première transition au seuil médian
- **T@M :** Temps écoulé entre le déclenchement et chaque front montant au seuil médian

- **Temps de lever** :Durée du front montant entre le seuil inférieur et le seuil supérieur
- **Automne** :Durée de la transition descendante du seuil supérieur au seuil inférieur
- **Augmentation de 10 à 90 %** :Durée du front montant de 10 à 90 %
- **Chute de 90 à 10 %** :Durée de la chute du front de 90 à 10 %
- **CCJ** :La différence entre deuxcontinupériodes

18.3.3 Mesures diverses

L'onglet Mesures diverses comprend 16 paramètres :

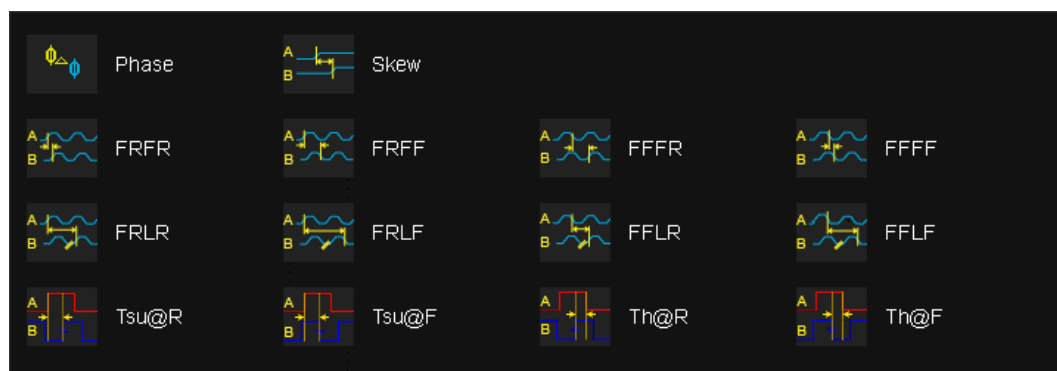


- **+ Zone@DC** :Aire de la forme d'onde au-dessus de zéro
- **- Zone@DC** :Aire de la forme d'onde inférieure à zéro
- **Zone@DC** :Aire de la forme d'onde
- **AbsArea@DC** :Aire absolue de la forme d'onde
- **+ Zone@AC** :Surface de la forme d'onde au-dessus de la moyenne
- **- Zone@AC** :Zone de la forme d'onde inférieure à la moyenne
- **Zone@AC** :Aire de la forme d'onde supérieure à la moyenne moins l'aire de la forme d'onde inférieure à la moyenne
- **AbsArea@AC** :Aire de la forme d'onde au-dessus de la moyenne plus aire de la forme d'onde en dessous de la moyenne
- **Cycles** :Nombre de cycles dans une forme d'onde périodique
- **Frontières montantes** :Nombre de fronts montants dans une forme d'onde
- **Bords tombants** :Nombre de fronts descendants dans une forme d'onde
- **Bords** :Nombre de fronts dans une forme d'onde

- **Impulsions** : Nombre d'impulsions positives dans une forme d'onde
- **Impulsions N** : Nombre d'impulsions négatives dans une forme d'onde
- **Pente PS** : La pente du bord ascendant
- **Pente NS** : La pente du bord de chute

18.3.4 Mesure du délai

La mesure du délai évalue la différence de temps entre deux canaux. Elle comprend 14 paramètres de délai :

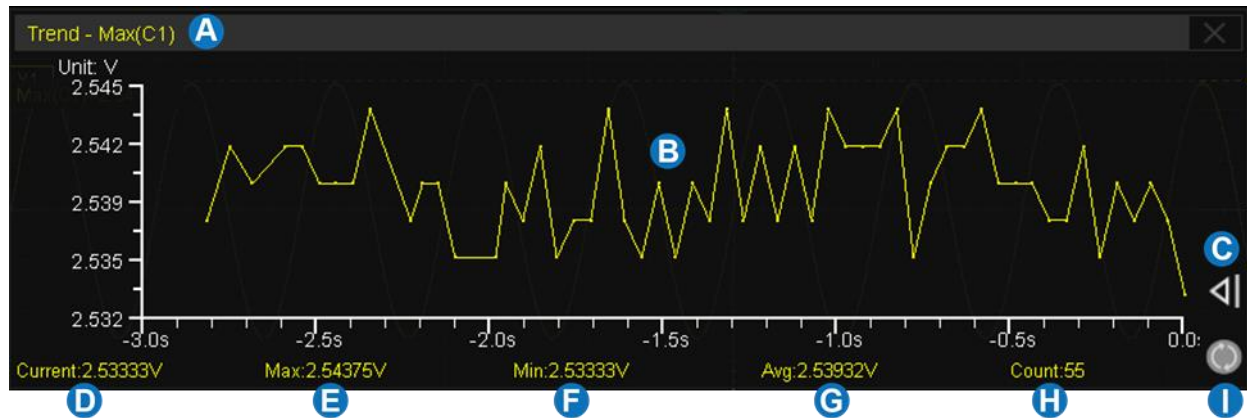


- **Phase** : Différence de phase entre deux bords
- **Fausser** : Temps de propagation du front de la source A moins le temps de propagation du front de la source B la plus proche
- **FRFR** : Le temps écoulé entre le premier front montant de la source A et le premier front montant suivant de la source B au seuil médian
- **FRFF** : Le temps écoulé entre le premier front montant de la source A et le premier front descendant suivant de la source B au seuil médian
- **FFFR** : Le temps écoulé entre le premier front descendant de la source A et le premier front montant suivant de la source B au seuil médian
- **FFFF** : Le temps écoulé entre le premier front descendant de la source A et le premier front descendant suivant de la source B au seuil médian
- **FRLR** : Le temps écoulé entre le premier front montant de la source A et le dernier front montant de la source B au seuil médian
- **FRLF** : Le temps écoulé entre le premier front montant de la source A et le dernier front descendant de la source B au seuil médian
- **FFLR** : Le temps écoulé entre le premier front descendant de la source A et le dernier front montant de la source B au seuil médian

- **FFLF** :Le temps écoulé entre le premier front descendant de la source A et le dernier front descendant de la source B au seuil médian
- **Tsu@R** :Temps d'établissement des données avant le front montant de l'horloge
- **Tsu@F** :Temps de préparation des données avant le front descendant de l'horloge
- **Th@R** :Durée de maintien des données après le front montant de l'horloge
- **Th@F** :Durée de maintien des données après le front descendant de l'horloge

Tendance 18.4

Après l'ajout d'un paramètre de mesure, une tendance peut être utilisée pour observer l'évolution à long terme de la valeur de mesure sélectionnée au fil du temps.



A. Zone d'affichage des paramètres de mesure

B. Zone d'affichage du graphique de tendance

C. Réduisez la plage horaire. Appuyez dessus pour réduire la plage horaire.

D. Valeur actuelle

E. Valeur maximale

F. Valeur minimale

G. Valeur moyenne

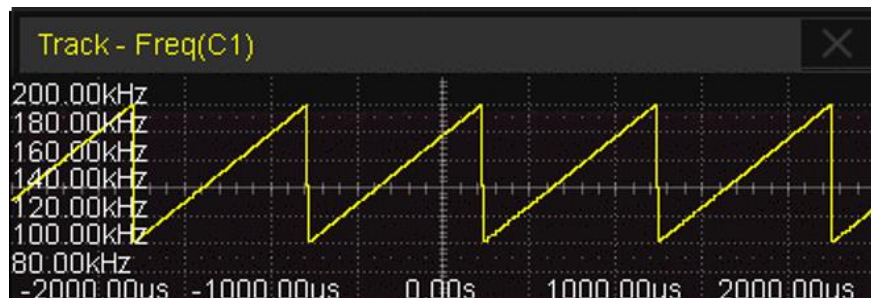
H. Nombre de comptes

I. Réinitialiser les statistiques

Appuyez sur **Nettoyage** bouton ou tactile **Réinitialiser les statistiques** dans la boîte de dialogue de mesure, ou touchez le symbole  dans la zone d'affichage des statistiques pour effacer et redémarrer les statistiques.

Piste 18,5

Le graphique des valeurs mesurées en fonction du temps d'un paramètre horizontal (par exemple, la fréquence, le temps de montée) dans une image peut être observé lorsque la fonction Track est activée.

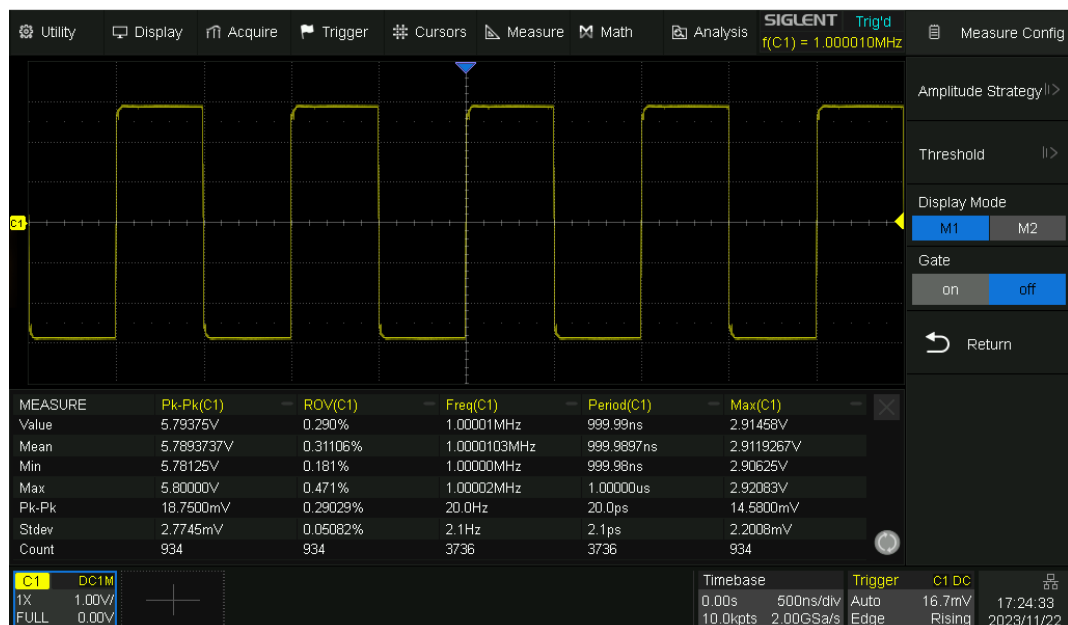


La limite supérieure du nombre statistique dans une trame est fixée dans **Paramètres statistiques** > **Limite AIM**, lequel Cela signifie que les valeurs dépassant la limite ne seront pas affichées sur le graphique de la trajectoire.

18.6 Mode d'affichage

En mode de mesure avancé, deux modes d'affichage sont pris en charge : M1 et M2.

En mode M1, jusqu'à 5 mesures de paramètres sont affichées simultanément. Lorsque les statistiques sont activées, elles apparaissent sous les éléments de mesure. Touchez une colonne pour ajouter ou remplacer une mesure.



En mode M2, jusqu'à 12 mesures de paramètres sont affichées simultanément. Lorsque les statistiques sont activées, elles s'affichent à droite de chaque mesure. Touchez une ligne pour ajouter ou remplacer une mesure.

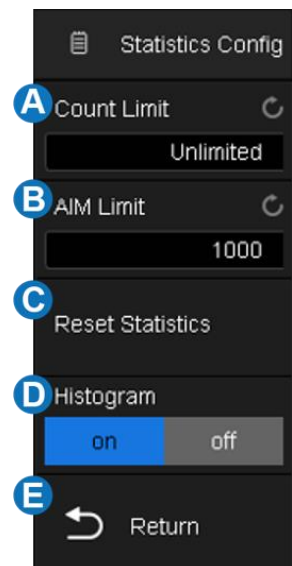


Note: L'affichage de l'histogramme n'est pas pris en charge en mode M2.

18.7 Statistiques de mesure

Les statistiques de mesure sont basées sur le nombre total de formes d'onde capturées. En mode Roll, les statistiques de mesure augmentent avec le temps. Toucher **Paramètres statistiques** dans la boîte de dialogue de mesure à rappelez la boîte de dialogue Configuration des statistiques :

- Définissez le nombre maximal d'échantillons pour la fonction statistique. La plage de valeurs est de 0 à 1024, ou illimitée. Sans limite, les statistiques sont cumulées. Avec une limite, lorsque le nombre maximal de statistiques N est atteint, seules les N dernières mesures sont prises en compte. Avec un nombre limité, seule la valeur de la première mesure de chaque trame est comptabilisée.
- Définir la limite supérieure du nombre de statistiques dans une trame. Valide uniquement lorsque la limite de comptage est définie sur « Illimitée ». La plage de réglage est de 1 à 25 000.
- Effacer et redémarrer les statistiques. Appuyer sur **Nettoyage**
Le bouton situé sur le panneau avant a un effet équivalent
- Activer ou désactiver l'histogramme
- Retour au menu précédent



Activer **Statistiques** fonction permettant d'observer la distribution des valeurs mesurées de chaque sélectionné paramètre.

MEASURE	Pk-Pk(C1)	ROV(C1)	Freq(C1)	Period(C1)	Max(C1)
Value	5.79167V	0.254%	1.00001MHz	999.99ns	2.91250V
Mean	5.7893415V	0.32868%	1.0000103MHz	999.9897ns	2.9119931V
Min	5.78333V	0.217%	1.00000MHz	999.98ns	2.90625V
Max	5.79792V	0.471%	1.00002MHz	1.00000us	2.92083V
Pk-Pk	14.5900mV	0.25412%	20.0Hz	20.0ps	14.5800mV
Stdev	2.7312mV	0.05025%	2.1Hz	2.1ps	2.2326mV
Count	448	448	1792	1792	448

- **Valeur**—La mesure actuelle
- **Signifier**—Moyenne de toutes les mesures historiques
- **Min**—Le minimum de toutes les mesures historiques
- **Max**—Le maximum de toutes les mesures historiques
- **Écart type**—Écart type de toutes les mesures historiques
- **Compter**—Le nombre de mesures historiques

Appuyez sur **Nettoyage** bouton ou tactile **Réinitialiser les statistiques** dans la boîte de dialogue des paramètres statistiques, ou toucher le symbole  dans la zone d'affichage des statistiques pour effacer et redémarrer les statistiques.

Lorsque l'oscilloscope détecte que la trace testée est écrêtée, un indicateur de débordement supplémentaire apparaît après la valeur de mesure :

>2.02353V(↑)

Forme d'onde écrêtée en haut

>2.02353V(↓)

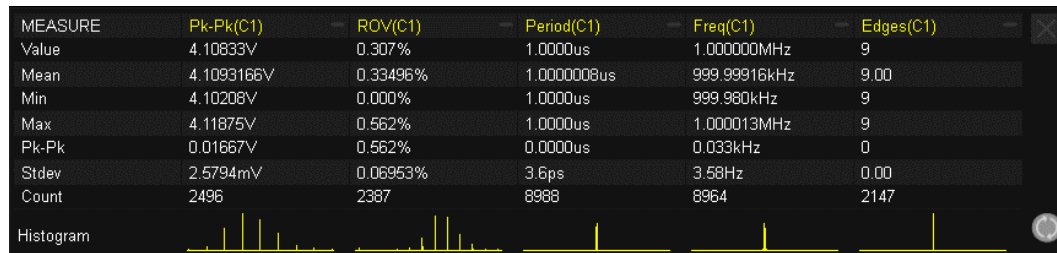
Forme d'onde écrêtée en bas

>1.922353V(↑↓)

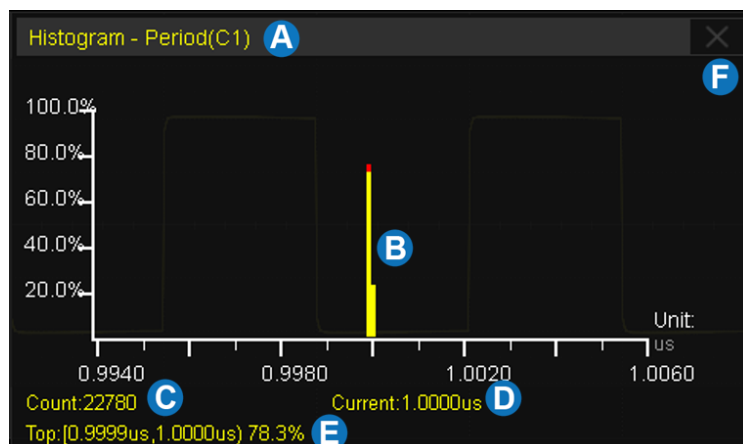
Forme d'onde écrêtée en haut et en bas

18.8 Histogramme statistique

Après avoir activé les statistiques pour une mesure sélectionnée, vous pouvez également afficher un histogramme. Celui-ci apparaît en bas de la zone de statistiques. Cela permet de visualiser rapidement la distribution de probabilité des paramètres mesurés. La couleur de l'histogramme correspond à la source de mesure (jaune pour le canal 1, etc.).



Touchez la zone de l'histogramme d'un paramètre pour l'agrandir et afficher plus de détails. Vous pouvez déplacer la fenêtre de l'histogramme agrandi sur l'écran en la faisant glisser. Touchez l'histogramme d'un autre paramètre pour afficher l'histogramme agrandi correspondant.



A. Paramètre

B. Zone d'affichage de l'histogramme. L'axe des abscisses représente les valeurs mesurées et l'axe des ordonnées représente la probabilité. La partie rouge représente la valeur actuelle.

C. Dénombrement des statistiques

D. Valeur actuelle

E. La case qui contient la valeur maximale et la probabilité qu'une valeur s'y trouve.

F. Fermer l'histogramme agrandi

18.9 Mesures simples

L'activation de la mesure simplifiée affiche simultanément tous les paramètres de mesure sélectionnés du canal spécifié. La couleur de police des paramètres de mesure correspond à celle de la source spécifiée : jaune pour le canal 1, violet pour le canal 2, etc.

Pk-Pk	4.10625V	Top	2.05000V	Base	-2.02500V	Amplitude	4.07500V
Mean	13.7067mV	Stdev	2.0186795V	FOV	0.307%	ROV	0.358%
Period	1.0000us	Freq	999.998kHz	10-90%Rise	4.1ns	90-10%Fall	4.1ns
Min	-2.03958V	Max	2.06667V	L@T	1.12708V	Cycle Mean	13.6688mV
-Width	500.0ns	+Duty	50.003%	-Duty	49.997%	+BWidth	3.5000us
PSlope	0.79kV/us	Npulses	4	Edges	9	NSlope	0.79kV/us

18.10 Porte

Il arrive que l'utilisateur souhaite mesurer des paramètres sur une plage temporelle spécifique du signal et ignorer les parties du signal situées en dehors de cette plage. Dans ce cas, la fonction Gate peut s'avérer utile.

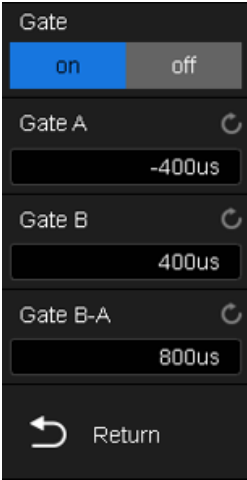
Allumez le **Grille** , puis deux curseurs horizontaux A et B apparaîtront

Dans la zone de la grille. La boîte de dialogue de configuration du portail s'affichera à droite.

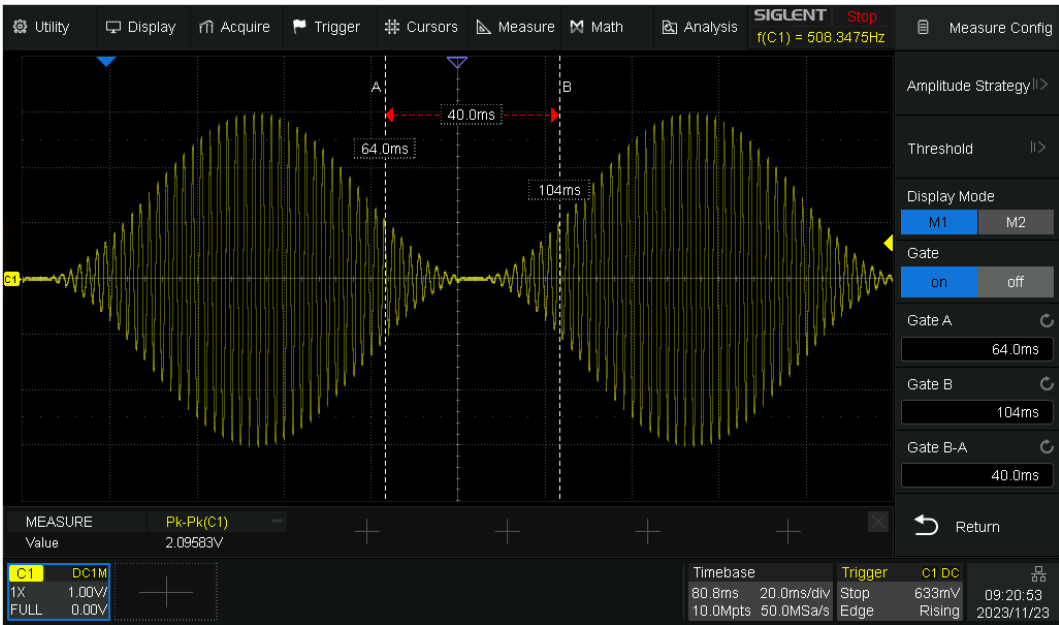
Les curseurs de porte A et B servent à définir l'intervalle de temps pour les mesures de paramètres. L'oscilloscope mesure uniquement les paramètres des données comprises entre A et B, ignorant les données hors de cet intervalle.

Le paramétrage des curseurs de portail est similaire à celui des curseurs ordinaires. Consultez la section

« Sélection et déplacement des curseurs » pour plus de détails.



La figure ci-dessous illustre un scénario dans lequel la fonction de porte est utilisée pour mesurer le paramètre crête à crête du creux d'une forme d'onde modulée en amplitude :

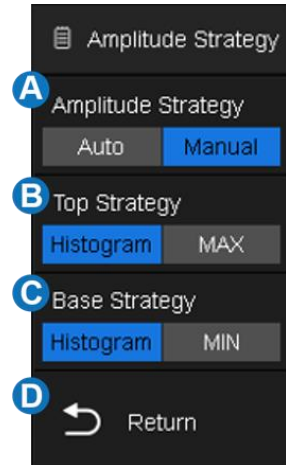


18.11 Stratégie d'amplitude

En fonction du type de signaux d'entrée, les utilisateurs peuvent choisir la stratégie de calcul d'amplitude correspondante, permettant de mesurer les valeurs hautes et basses avec une plus grande précision.

Touche **Configuration** > **Stratégie d'amplitude** dans la boîte de dialogue de mesure pour rappeler la stratégie d'amplitude
boîte de dialogue :

- A. Définir la stratégie de calcul d'amplitude. Si l'option « Auto » est sélectionnée, la stratégie de calcul d'amplitude sera automatiquement choisie en fonction du signal d'entrée afin de garantir la précision de la valeur mesurée.
- B. Définissez la stratégie de calcul de la valeur maximale. Si l'option « Histogramme » est sélectionnée, seules les valeurs situées dans la moitié supérieure du signal seront comptabilisées, et la valeur la plus probable sera identifiée comme la valeur maximale ; si l'option « Max » est sélectionnée, la valeur maximale du signal sera identifiée comme la valeur maximale.
- C. Définissez la stratégie de calcul de la valeur de base. Si l'option « Histogramme » est sélectionnée, la valeur située dans la moitié inférieure du signal sera prise en compte et la valeur la plus probable sera identifiée comme valeur de base ; si l'option « Min » est sélectionnée, la valeur minimale du signal sera identifiée comme valeur de base.
- D. Retour au menu précédent



18.12 Seuil

Les seuils de mesure sont définissables par l'utilisateur, ce qui offre une plus grande flexibilité que les seuils fixes. Par exemple, pour la mesure de la largeur d'impulsion, le seuil peut être spécifié plutôt que fixé à 50 %. De même, pour le temps de montée, les seuils inférieur et supérieur peuvent être spécifiés plutôt que fixés à 10 % et 90 %.

La modification du seuil par défaut peut modifier les résultats de mesure des éléments de mesure pertinents, tels que la période, la fréquence, la largeur +, la largeur -, le rapport cyclique +, le rapport cyclique -, la largeur B +, la largeur B -, le délai, T@M, le temps de montée, le temps de descente, CCJ, les cycles, les fronts montants, les fronts descendants, les fronts, Ppulses, Npulses et la mesure du délai.

Touche **Configuration** > **Seuil** dans la boîte de dialogue de mesure pour rappeler la boîte de dialogue de seuil :

A. Définir la source du seuil de mesure

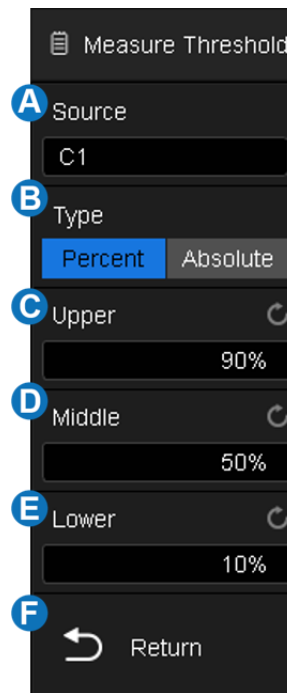
B. Définir le type de seuil

C. Définir la valeur supérieure

D. Définir la valeur moyenne

E. Définir la valeur inférieure

F. Retour au menu précédent



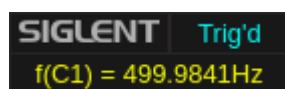
Type de seuil

Pour cent: Réglez en fonction du pourcentage de la forme d'onde. La plage de réglage des valeurs minimale et maximale est de 1 % à 99 %, et la valeur minimale ne doit pas dépasser les valeurs moyenne et maximale.

Absolu: Réglez le seuil en fonction de la plage verticale. La valeur du seuil absolu dépend de l'échelle verticale, du décalage et de l'atténuation de la sonde. Ces valeurs doivent être définies avant les seuils absolus. Les valeurs minimale et maximale sont limitées par la plage de l'écran. Si un seuil absolu est supérieur ou inférieur à la valeur minimale ou maximale du signal, la mesure risque d'être invalide.

18.13 Fréquencemètre matériel

Le fréquencemètre matériel est une fonction de mesure de fréquence autonome, basée sur le matériel. Contrairement au paramètre « Fréquence » (voir la section « Mesure horizontale ») mesuré par logiciel, le fréquencemètre matériel utilise directement le signal de déclenchement comme entrée, ce qui permet une mesure de fréquence précise à 7 chiffres. La précision du paramètre « Fréquence » mesuré par logiciel dépend de la fréquence d'échantillonnage : plus la fréquence d'échantillonnage est basse, plus la précision est faible. Lorsque la fréquence d'échantillonnage est inférieure à deux fois la fréquence d'entrée, les résultats sont incorrects. Le fréquencemètre matériel ne présente pas cette limitation. Son résultat est toujours affiché en haut à droite de l'écran, comme illustré ci-dessous :



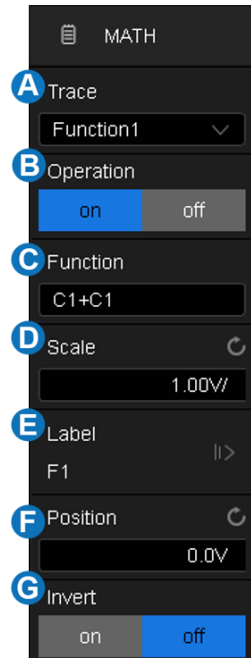
19 Mathématiques

19.1 Vue d'ensemble

Le SDS1000X HD prend en charge 4 lignes de calcul et de nombreux opérateurs. Opérateurs arithmétiques : addition (+), soustraction (-), multiplication (x), division (/), moyenne, ERES, identité, négation, maxhold, minhold ; opérateurs algèbres : différentielle (d/dt), intégrale ($\int dt$), racine carrée ($\sqrt{}$), valeur absolue ($|y|$), signe, exponentielle, logarithme népérien (ln), logarithme logarithmique (LG), interpolation ; et FFT, ainsi qu'un éditeur de formules. Les lignes de calcul sont identifiées par les icônes « F1 à F4 » et peuvent être mesurées à l'aide des curseurs ou comme source de mesure automatique.

Appuyez sur **MATHÉMATIQUES** bouton sur le panneau avant, ou tactile **+** dans la zone de la boîte de description de canal et sélectionnez **F1** , **F2** , **F3** ou **F4** , puis la boîte de dialogue mathématique apparaît.

- A. Sélectionnez la trace mathématique, F1-F4
- B. Activer ou désactiver l'opération mathématique
- C. Sélectionnez la fonction. Touchez la zone pour afficher la page de configuration des fonctions, puis sélectionnez la source et l'opérateur.
- D. Définir l'échelle verticale de l'opération mathématique
- E. Définir le texte d'étiquette du tracé mathématique
- F. Réglez la position verticale de l'opération mathématique. L'échelle et la position verticales de l'opération mathématique peuvent également être réglées à l'aide d'un bouton, voir « Contrôle vertical ».
- G. Activer/Désactiver l'inversion, de manière similaire au processus utilisé dans « Configuration verticale ».



Unités pour les formes d'onde mathématiques

Les dimensions varient selon les opérations. Par conséquent, les unités affichées dépendent de l'opération :

Échelle

Opération mathématique	Unité
Addition (+) ou Soustraction (-)	V, A ou U* * (utilisé lorsque les unités de deux sources ne sont pas cohérentes)
Multiplication (x)	V Z, A Z ou W
Division (/)	Aucun, Ω (unité de résistance Ohms), S (unité de conductance Siemens)
FFT	dBVrms, Vrms, dBArms, Arms, dBm

Identité (y) ou négation (-y)	V, A
d/dt	V/s (Volt/seconde) ou A/s (A/seconde)
∫dt	VS (Volt*seconde) ou AS (A*seconde)
√	V 0,5 ou A 0,5
y	V, A
Signe	V, A
Exp ou Exp10	V, A
Ln ou lg	V, A
intrap	V, A

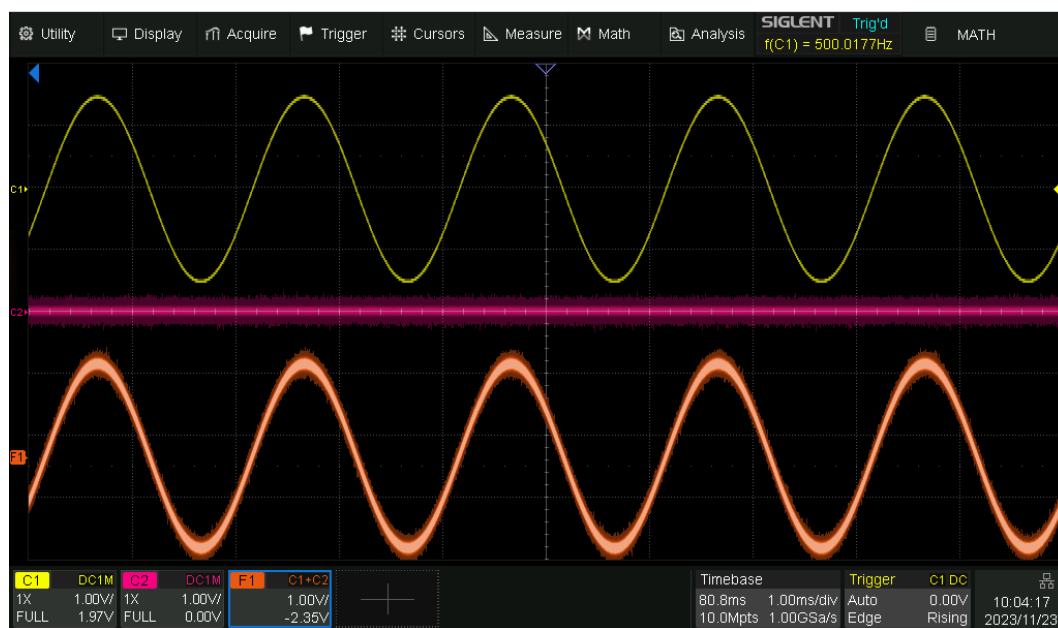
19.2 Arithmétique

Le SDS1000X HD prend en charge l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, la moyenne, ERES, l'identité, la négation, le maintien du maximum et le maintien du minimum.

19.2.1 Addition / Soustraction / Multiplication / Division

Le SDS1000X HD peut effectuer des opérations arithmétiques, notamment l'addition, la soustraction, la multiplication ou la division, sur deux canaux d'entrée analogiques quelconques, et les valeurs de la source A et de la source B sont calculées point par point.

La figure suivante illustre un exemple de $F1 = C1 + C2$:



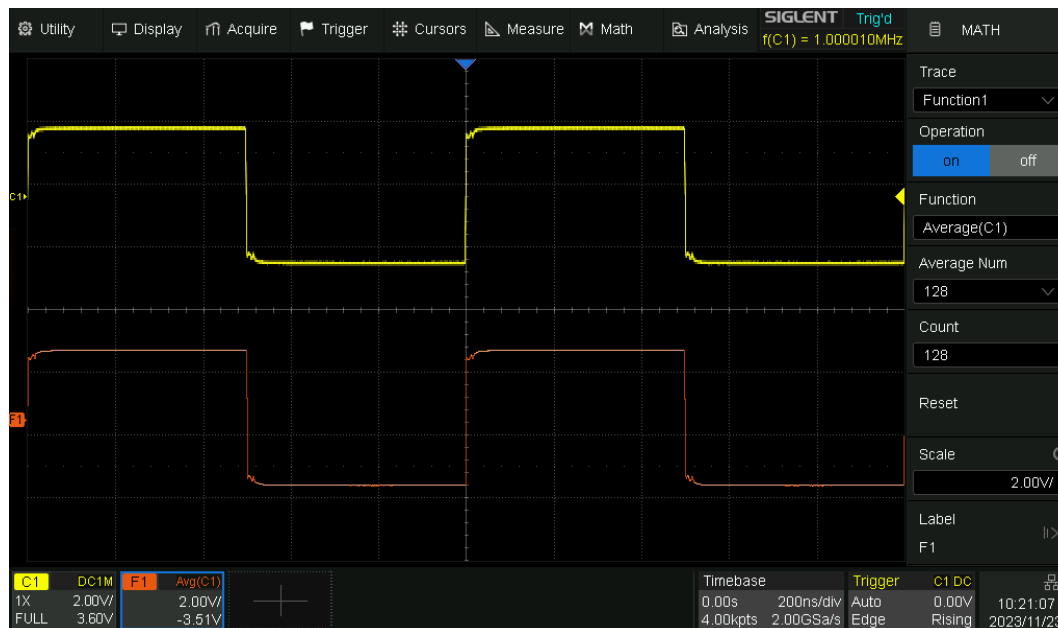
19.2.2 Identité / Négation

Les valeurs de la source A sont calculées point par point lorsque l'opération d'identité ou de négation est choisie sur un canal analogique. La figure suivante illustre un exemple de $F1 = -C1$:

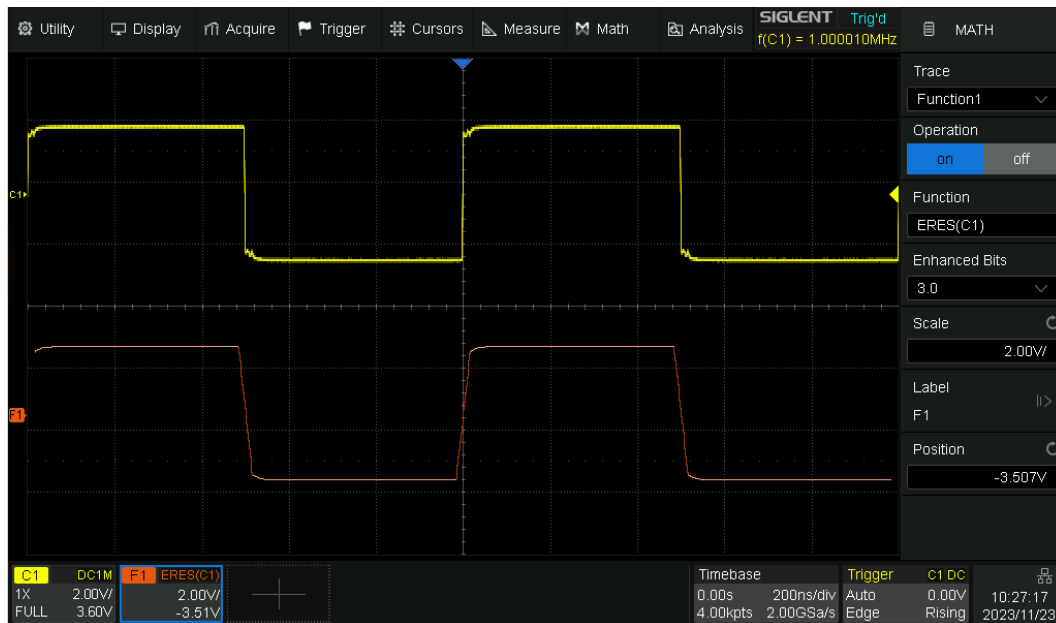


19.2.3 Moyenne / ERES

Moyenne--En moyennant les formes d'onde du canal échantillonnées plusieurs fois, le bruit aléatoire du signal d'entrée est réduit. Plus le nombre de mesures moyennées est élevé, plus le bruit aléatoire est faible.

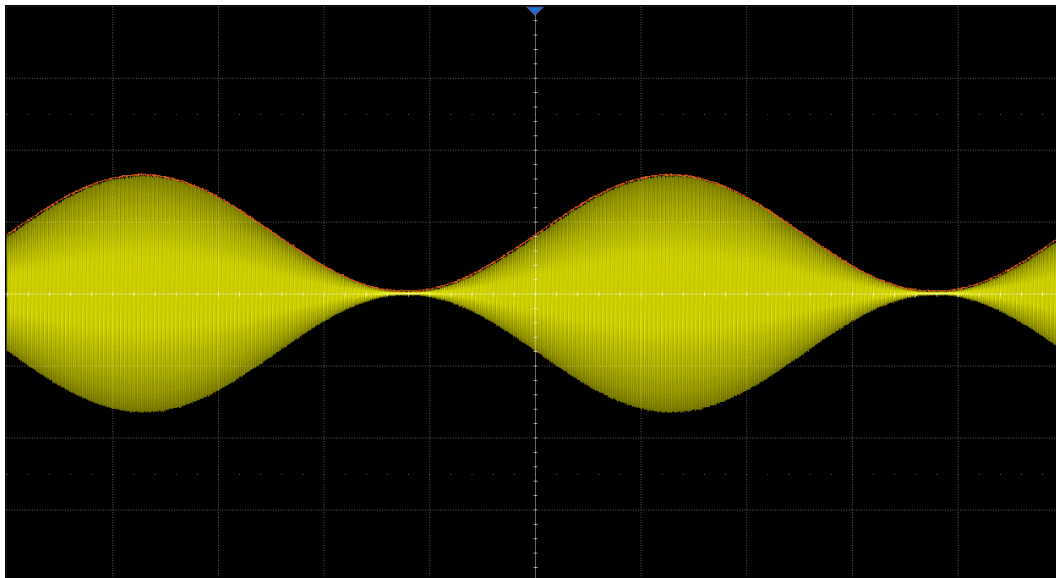


ERES--Réduisez le bruit aléatoire de bande passante sur le signal mesuré et améliorez le rapport signal/bruit en filtrant les points d'échantillonnage.



19.2.4 Maintien maximal / Maintien minimal

Les valeurs de Max-hold et Min-hold sont calculées statistiquement à partir de plusieurs images. La figure suivante illustre le résultat de Max-hold.



19.3 Algèbre

Le SDS1000X HD peut effectuer des opérations algébriques, notamment les dérivées (d/dt), les intégrales ($\int$ dt), les racines carrées ($\sqrt{}$), les valeurs absolues ($|x|$), les signes et les exp. $\exp(10)$, $\ln$, $\lg$ et interpoler (Intrp).

19.3.1 Différentiel

L'opérateur différentiel (d/dt) sert à calculer la dérivée de la source sélectionnée. Il est systématiquement utilisé pour mesurer la pente instantanée du signal, comme par exemple la vitesse de balayage d'un amplificateur opérationnel.

L'équation différentielle est :

$$d_i = \frac{y(i + dx) - y(i)}{dx}$$

Où:

d = Résultat différentiel y = Valeurs

des données sources i = Indice du

point de données

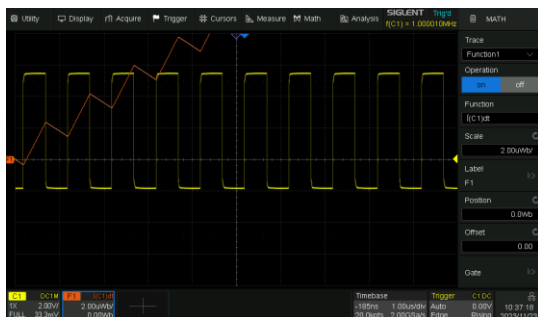
dx = Intervalle différentiel

La plage de « dx » dans le menu d/dt est de 4~ nombre d'échantillons pts.

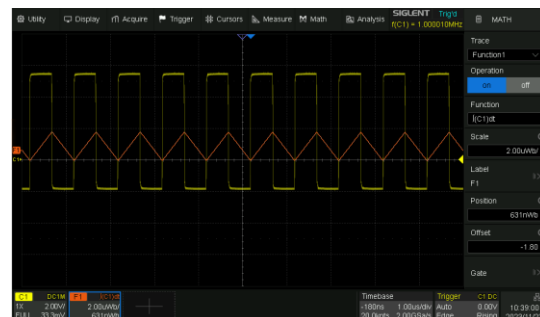
19.3.2 Intégrale

L'opération intégrale intègre les formes d'onde affichées à l'écran ou dans la fenêtre temporelle spécifiée. Compenser Le menu intégré propose une méthode pour corriger le décalage CC de la source.

De faibles décalages CC dans le signal d'entrée (ou même de petites erreurs de décalage de l'oscilloscope lui-même) peuvent entraîner une « rampe » ascendante ou descendante de la forme d'onde de sortie intégrée, comme illustré ci-dessous :

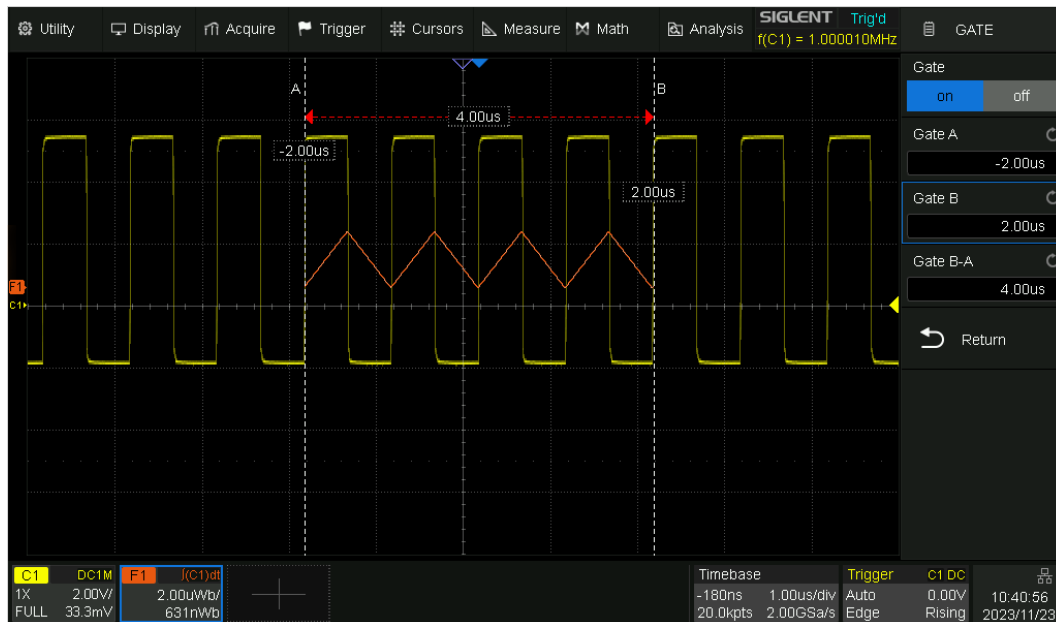


Intégrale sans décalage



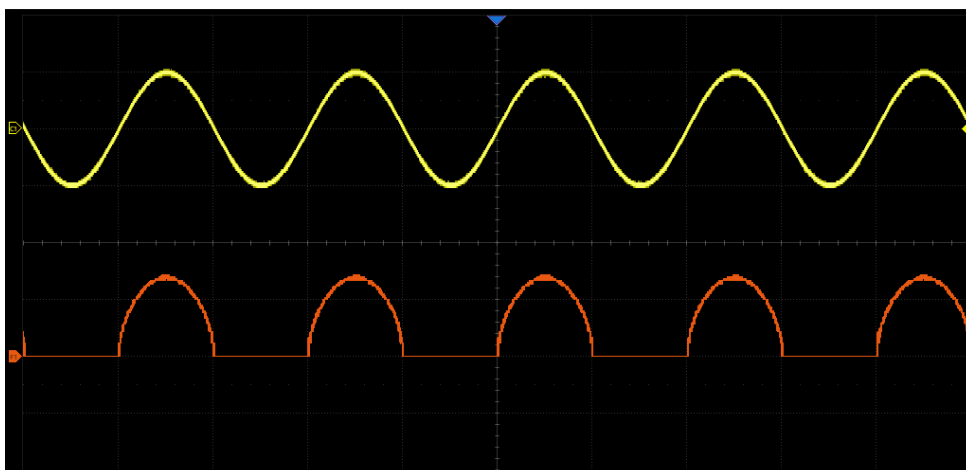
Intégrale avec décalage

De plus, l'opération intégrale peut être effectuée dans une porte spécifiée. Touchez le **Grille** zone dans la boîte de dialogue mathématique, et activez le **Grille** fonction, puis définir **Porte A** et **Porte B** définir la grille. Le paramétrage des curseurs de la grille est similaire à celui des curseurs classiques. Consultez la section « Sélection et déplacement des curseurs » pour plus de détails.



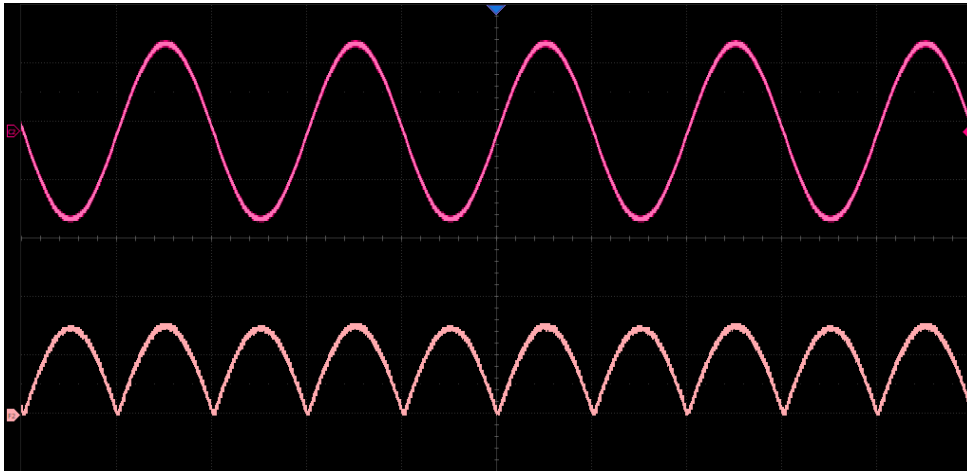
19.3.3 Racine carrée

La fonction racine carrée ($\sqrt{}$) calcule la racine carrée de la source sélectionnée. Si la valeur du signal est négative (signal situé en dessous du niveau du sol), le résultat affiché est zéro.



19.3.4 Absolu

Absolu($|x|$) calcule la valeur absolue de la trace sélectionnée.

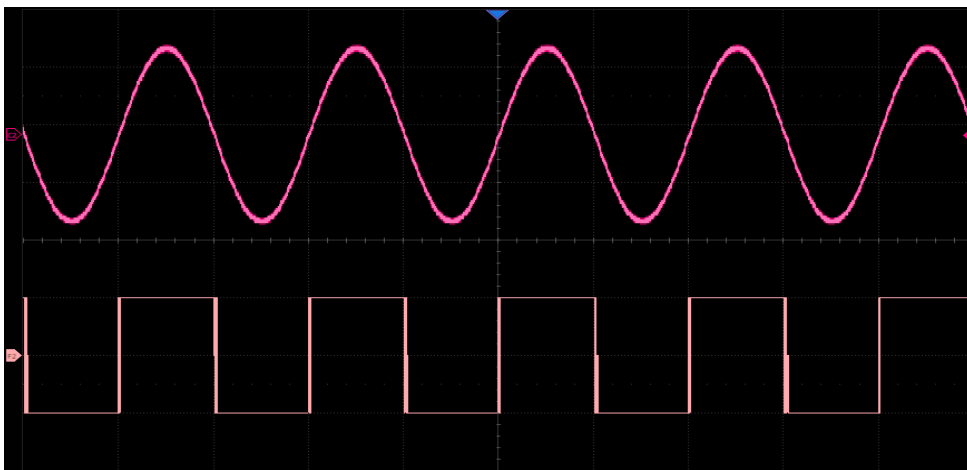


19.3.5 Signe

En mathématiques, la fonction signe ou fonction signum (du latin signum, qui signifie « signe ») est une fonction mathématique particulière qui extrait le signe d'un nombre réel.

La fonction signe d'un nombre réel x est définie comme suit :

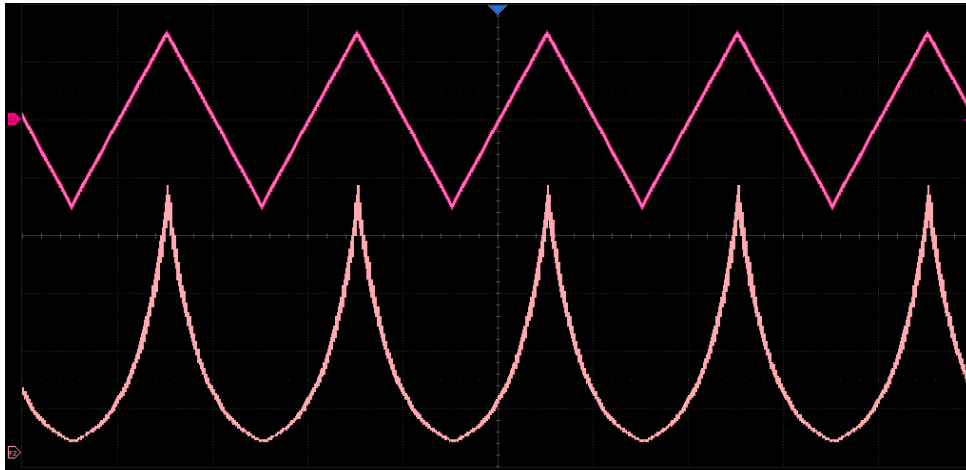
$$\begin{aligned} \text{Sign}(x) &= -1 && \text{si } x < 0, \\ &= 0 && \text{si } x = 0, \\ &= 1 && \text{si } x > 0. \end{aligned}$$



19.3.6 Exp10

L'opération exponentielle comprend l'opération exponentielle basé sur la constante e et l'opération exponentielle10 basé sur 10.

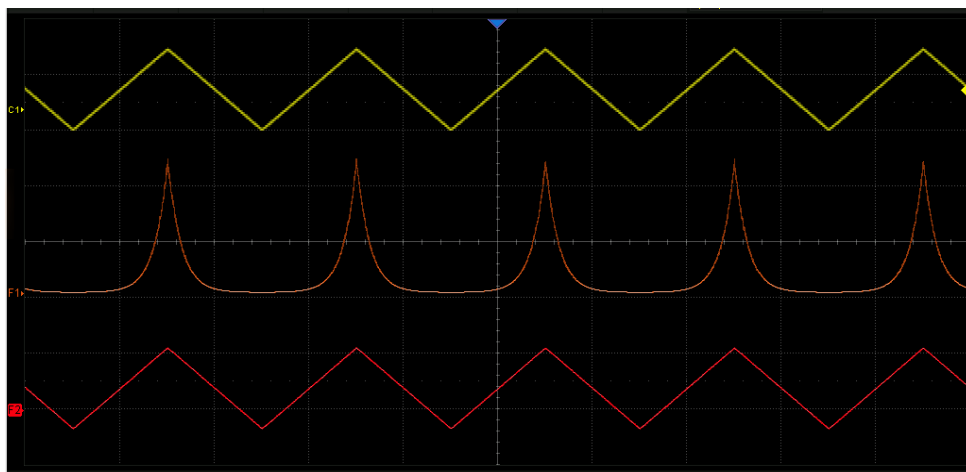
Par exemple : $y(x) =$.



19.3.7 Lg

L'opération logarithmique comprend le logarithme népérien (ln) et le logarithme décimal (lg). Lors d'une opération logarithmique, si la valeur du signal est négative (inférieure au niveau de référence), le résultat affiché est zéro.

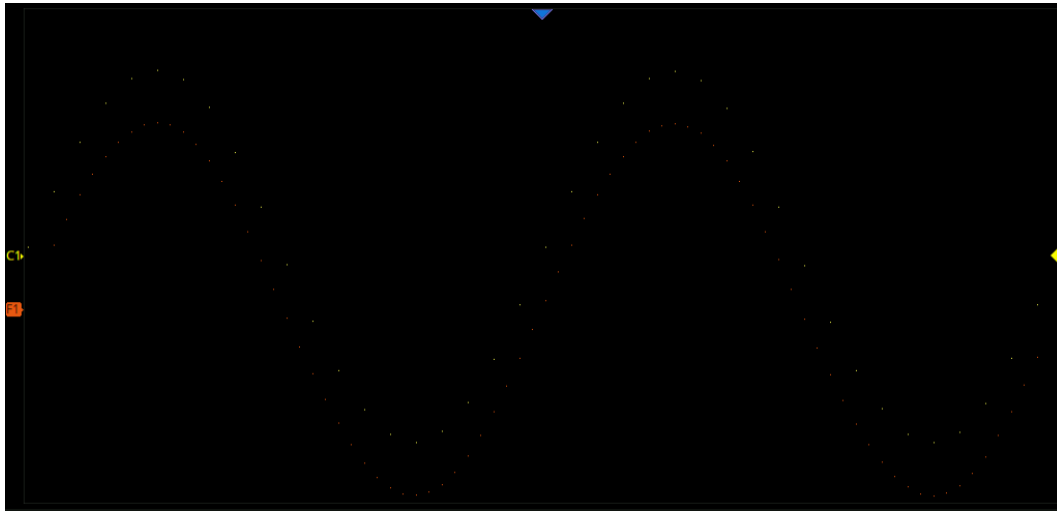
Par exemple, $F1 =$, où x est la fonction d'onde trigonométrique. $F2 = \ln (F1)$.



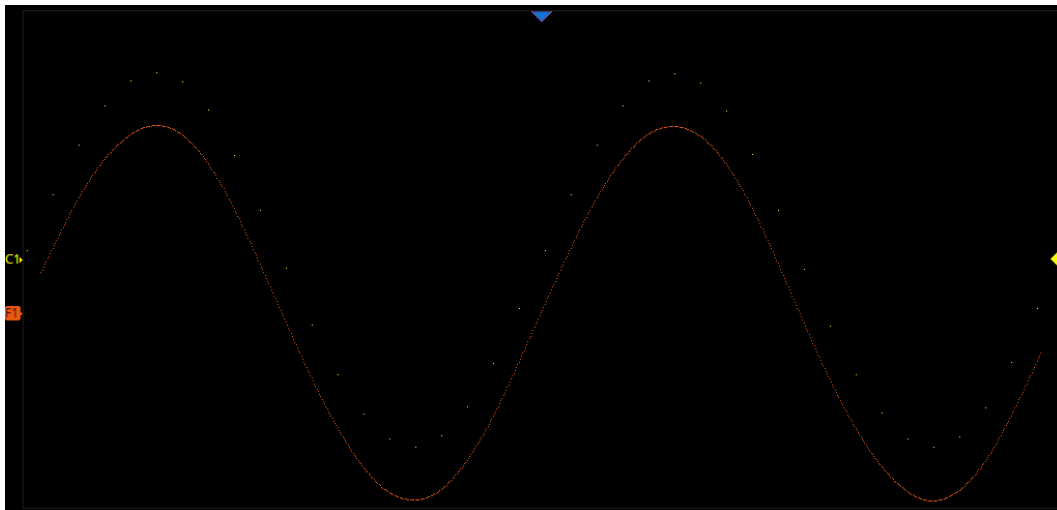
19.3.8 Interpolation

Entre deux points d'échantillonnage adjacents, la forme d'onde est interpolée selon la méthode d'interpolation et le coefficient d'interpolation sélectionnés. Toucher **Acq** > **Menu** > **Interpolation** à

définissez la méthode d'interpolation, et le coefficient d'interpolation peut être fixé à 2, 5, 10 ou 20.



coefficient = 2



coefficient = 20

Filtre 19.4

Le filtre du SDS1000X HD offre un filtrage FIR (Réponse Impulsionnelle Finie) avec les types suivants : passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande. Les filtres possèdent jusqu'à 200 coefficients et permettent une atténuation aussi rapide que 0,01 fs. Il suffit à l'utilisateur de paramétrer le type de filtre et la ou les fréquences de coupure ; l'appareil calcule ensuite automatiquement les coefficients nécessaires au filtrage.

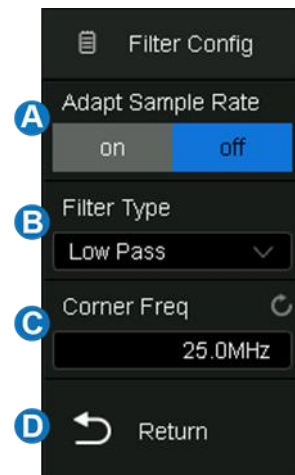
A. Choisissez de laisser l'oscilloscope régler automatiquement la fréquence d'échantillonnage en

fonction du réglage du filtre ou non. Voir ci-dessous pour plus de détails.

B. Type de filtre : passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande

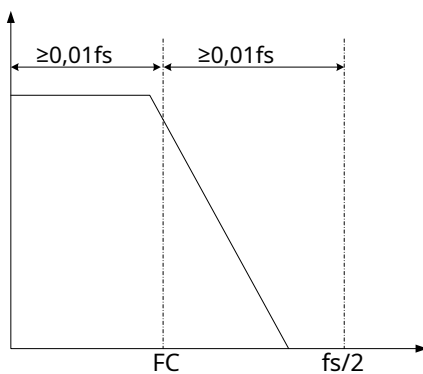
C. Fréquence de coupure. Les filtres passe-bande et coupe-bande possèdent deux fréquences de coupure, appelées respectivement fréquence basse et fréquence haute. L'atténuation à la fréquence de coupure est d'environ 3 dB.

D. Retour au menu précédent

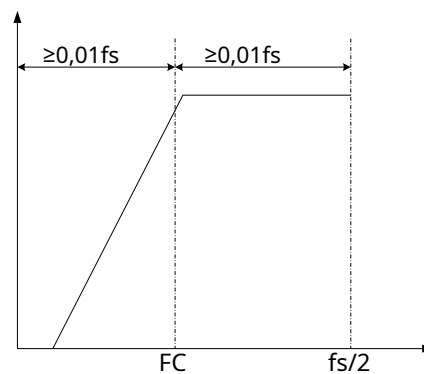


Fréquence d'échantillonnage adaptative

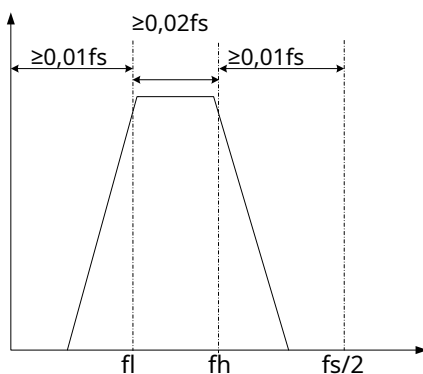
Contrairement à un filtre « mur de briques » idéal, les filtres FIR réels présentent une atténuation progressive de la bande passante à la bande d'arrêt en raison du nombre limité de coefficients. Les filtres FIR à 200 coefficients utilisés dans le SDS1000X HD offrent une atténuation aussi rapide que $0,01 * fs$ (où fs est la fréquence d'échantillonnage), ce qui implique certaines limitations dans le réglage de la fréquence de coupure à une fréquence d'échantillonnage donnée. Les figures ci-dessous illustrent ces limitations en détail :



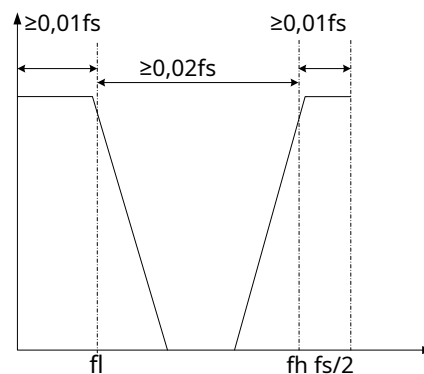
passe-bas



passe-haut



passe-bande



Rejet du groupe

Prenons l'exemple d'un filtre passe-bas. Ce dernier exige que sa fréquence de coupure (f_c) soit supérieure ou égale à 0,01 fs (c'est-à-dire $f_c \geq 0,01 \text{ fs}$) et que la pente de coupure de 0,01 fs ne dépasse pas la première zone de Nyquist (c'est-à-dire $(f_s/2) - f_c \geq 0,01 \text{ fs}$). Si $f_s = 5 \text{ GS/s}$, la plage de valeurs autorisée pour la fréquence de coupure (f_c) est de 50 MHz à 2 450 MHz.

Si la fréquence de commutation (f_c) attendue est hors de la plage autorisée pour une certaine fréquence d'échantillonnage, il est nécessaire de modifier cette dernière. Par exemple, pour une fréquence d'échantillonnage (f_s) de 5 GSa/s, la valeur $f_c = 10 \text{ MHz}$ est incorrecte ; il faut donc abaisser f_s à 1 GSa/s pour respecter la limitation ($f_c \geq 0,01 * f_s$).

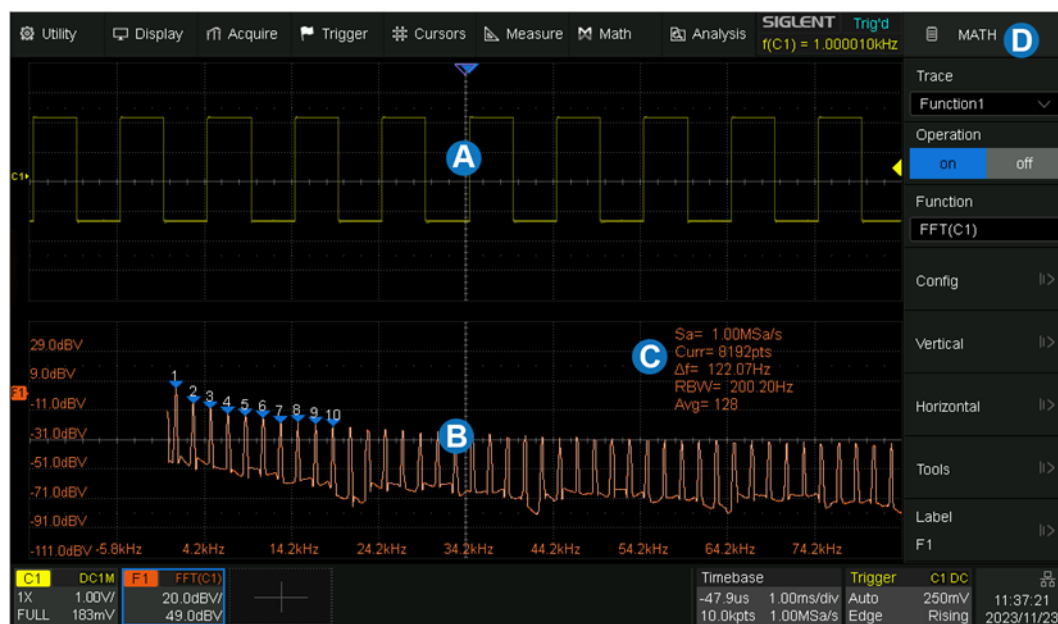
Les utilisateurs professionnels connaissant les filtres FIR et le fonctionnement de cet instrument sont invités à modifier la fréquence d'échantillonnage pour la fréquence de coupure souhaitée. Sinon, nous recommandons d'utiliser l'option « Adapter la fréquence d'échantillonnage ». Dans ce mode, l'oscilloscope force le mode de gestion de la mémoire sur « Fréquence d'échantillonnage fixe » et ajuste automatiquement la fréquence d'échantillonnage en fonction de la fréquence de coupure définie. Pour plus de détails sur le mode de gestion de la mémoire, veuillez consulter la section « Gestion de la mémoire ».



Note: Notez que lorsque la fréquence de coupure est très basse, la fréquence d'échantillonnage peut ne plus respecter le théorème de Nyquist (c'est-à-dire que f_s n'est plus supérieure ou égale à deux fois la fréquence la plus élevée du signal d'entrée). Veuillez à toujours maintenir une fréquence d'échantillonnage raisonnable.

19.5 Analyse de fréquence

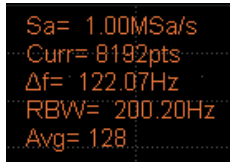
Le résultat du calcul de la FFT (Transformée de Fourier Rapide) est le spectre de fréquence du signal source. L'axe horizontal de l'affichage de la FFT est gradué en fréquence (Hz) et non en temps (secondes). L'axe vertical offre quant à lui la possibilité d'un affichage logarithmique (dBVrms/dBArms ou dBm).



- A. Zone d'affichage de la forme d'onde temporelle
- B. Zone d'affichage de la forme d'onde du spectre (FFT)
- C. Zone d'affichage des paramètres FFT
- D. Boîte de dialogue

Zone d'affichage des paramètres

Les paramètres de la FFT sont affichés dans la partie supérieure droite de la zone d'affichage de la forme d'onde du spectre :



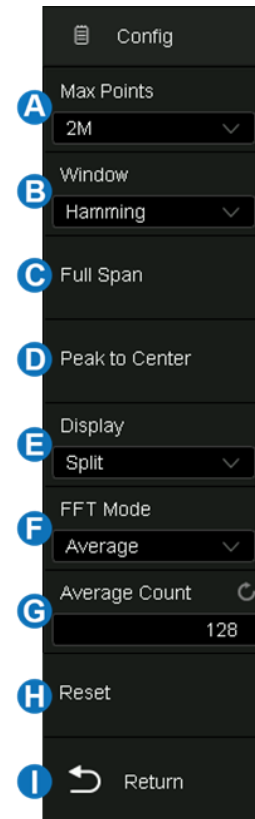
- **Fréquence d'échantillonnage FFT (Sa) :** Les résultats de l'opération FFT présentent la première zone de Nyquist (DC ~ Sa/2) du spectre de fréquence. Notez que la fréquence d'échantillonnage de la FFT peut être différente de celle du domaine temporel. En supposant que le nombre maximal de points soit fixé à 2 Mpts :
 - ✓ Lorsque le nombre de points dans le domaine temporel, N, est inférieur à 2 Mpts, la FFT prend le nombre qui est une puissance entière de 2 la plus proche de N. Dans ce cas, la fréquence d'échantillonnage de la FFT = fréquence d'échantillonnage dans le domaine temporel.
 - ✓ Lorsque N est supérieur à 2 Mpts, la FFT commence par soustraire N à un facteur D, puis utilise les 2 premiers Mpts pour le calcul. Dans ce cas, la fréquence d'échantillonnage de la FFT est égale à la fréquence d'échantillonnage dans le domaine temporel divisée par D.

Par exemple, si la fréquence d'échantillonnage dans le domaine temporel est de 1 GSa/s et le nombre d'échantillons de 10 Mpts, la FFT sous-échantillonne d'abord le nombre d'échantillons par 4, soit 2,5 Mpts, puis utilise les 2 premiers Mpts pour calculer le spectre. Dans cet exemple, la fréquence d'échantillonnage de la FFT est de $1 \text{ GSa/s} \div 4 = 250 \text{ MSa/s}$.
- **Points FFT (Curr) :** Le nombre actuel de points FFT est une puissance entière de 2. Le SDS1000X HD prend en charge jusqu'à 2 M points (2097152, pour être exact).
- **Intervalle de fréquence (Δf):** L'intervalle de fréquence entre deux points adjacents dans la FFT séquence, qui est proportionnelle à la résolution en fréquence.
- **Nombre moyen de FFT (Moyenne) :** Affiché uniquement lorsque le mode FFT est réglé sur « Moyenne », indiquant le nombre moyen de calculs effectués.
- **Bande passante de résolution (RBW)-** la bande passante à 3 dB de la réponse en fréquence d'amplitude correspondant à la fenêtre temporelle, qui est liée à la largeur de la barrière et aux différents facteurs de fenêtre de la FFT.

Sélectionner **Fonction** comme FFT dans la boîte de dialogue mathématique et toucher

Configuration pour afficher à nouveau la boîte de dialogue de configuration :

- A. Fixez le nombre maximum de points ($2n$, $n = 10 \sim 21$)
- B. Définir le type de fenêtre (Rectangle, Blackman, Hanning, Hamming et Flatop)
- C. Définir automatiquement l'axe horizontal pour qu'il corresponde à la plage ($0 \sim f_s/2$)
- D. Définir automatiquement la fréquence centrale sur la composante de fréquence maximale de la trame précédente.
- E. Sélectionnez le mode d'affichage (Partagé, Plein écran et Exclusif)
- F. Sélectionnez le mode FFT (Normal, Moyenne et Maintien du maximum)
- G. Définir le nombre moyen en mode moyenne
- H. Réinitialiser la moyenne
- I. Retour au menu précédent



Windows

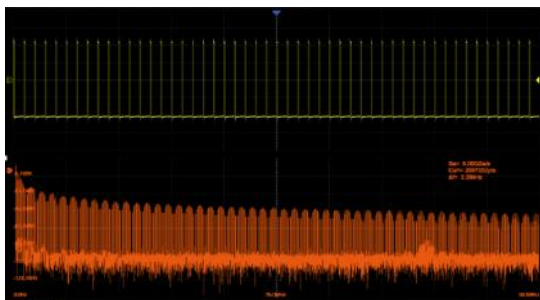
Les fuites spectrales dans les FFT peuvent être considérablement réduites grâce à l'utilisation d'une fenêtre. Le SDS1000X HD propose cinq fenêtres aux caractéristiques différentes, adaptées à divers scénarios.

Par exemple, pour un signal binaire dont l'intervalle de fréquence est très faible, il convient d'utiliser une fenêtre rectangulaire offrant la meilleure résolution fréquentielle. Lorsque la précision de la mesure d'amplitude est primordiale, il est recommandé de choisir une fenêtre plate offrant la meilleure résolution d'amplitude.

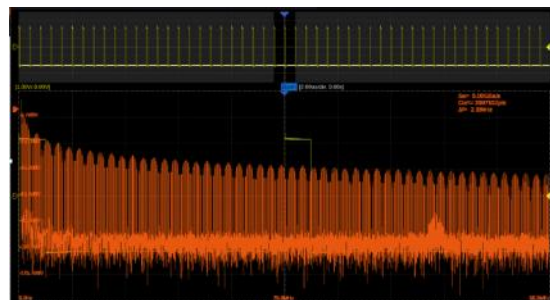
Fenêtre	Caractéristiques	lobe principal largeur	lobe latéral suppression	Maximum erreur d'amplitude
Rectangle	Meilleure résolution en fréquence. Pire résolution en amplitude. Cela équivaut à l'absence de fenêtre.	$4\pi/N$	- 13 dB	3,9 dB
Hanning	Meilleure résolution en fréquence, mauvaise résolution en amplitude	$8\pi/N$	- 32 dB	1,4 dB
Hamming	Meilleure résolution en fréquence, mauvaise résolution en amplitude	$8\pi/N$	- 43 dB	1,8 dB
Blackman	Résolution fréquentielle médiocre, meilleure résolution d'amplitude	$12\pi/N$	- 58 dB	1,1 dB
Flatop	La pire résolution en fréquence La meilleure résolution en amplitude	$23\pi/N$	- 93 dB	< 0,1 dB

Mode d'affichage

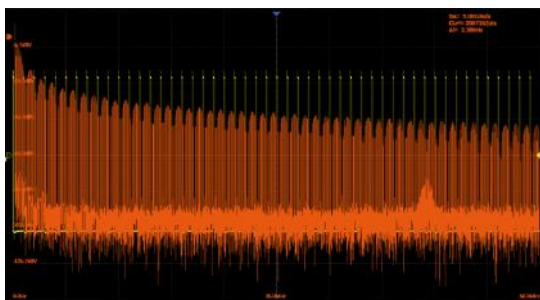
- **Diviser:** Les formes d'onde temporelle et fréquentielle sont affichées séparément. La forme d'onde temporelle se trouve dans la moitié supérieure de l'écran, tandis que la forme d'onde fréquentielle se situe dans la moitié inférieure. En mode Split, si le zoom est activé, les deux formes d'onde (zoomée et fréquentielle) sont affichées simultanément dans la moitié inférieure de l'écran.
- **Plein écran :** Les formes d'onde temporelles et fréquentielles sont affichées simultanément.
- **Exclusif:** Seule la forme d'onde dans le domaine fréquentiel est affichée.



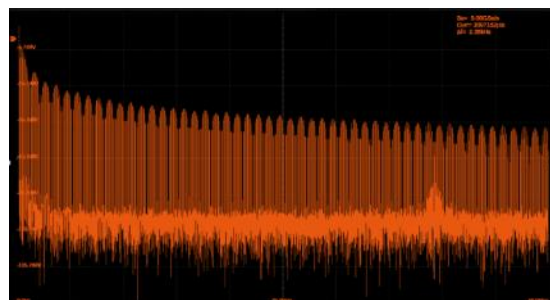
Mode fractionné, zoom désactivé



Mode fractionné, zoom activé



Mode plein écran



Mode exclusif

Mode FFT

- **Normale:** Affiche directement le résultat de la FFT pour chaque image.
- **Maintien maximal :** Affiche la valeur maximale dans l'historique jusqu'à son effacement. Ce mode est adapté à la détection d'ondes discontinues, telles que des signaux pulsés sporadiques ou des signaux à sauts de fréquence. Appuyez sur Nettoyage bouton sur le panneau avant pour effacer le maintien maximal forme d'onde.
- **Moyenne:** Réduit l'effet du bruit aléatoire superposé au signal. Une fois le mode FFT défini sur Moyenne, Moyenne apparaîtra sous Mode FFT. Le nombre moyen peut être Définissez ici, allant de 4 à 1024. Appuyez sur Nettoyage sur le panneau avant ou tactile Réinitialiser dans la boîte de dialogue pour redémarrer le compteur de moyenne.

Touche **Verticale** ou **Horizontal** en mathématiques
boîte de dialogue pour rappeler la boîte de dialogue des paramètres verticaux
ou horizontaux de la FFT :

A. Définir l'échelle verticale et le niveau de référence

B. Définissez l'unité (dBVrms, Vrms et dBm). Si
l'unité est dBm, l'oscilloscope calculera
automatiquement la valeur en dBm.

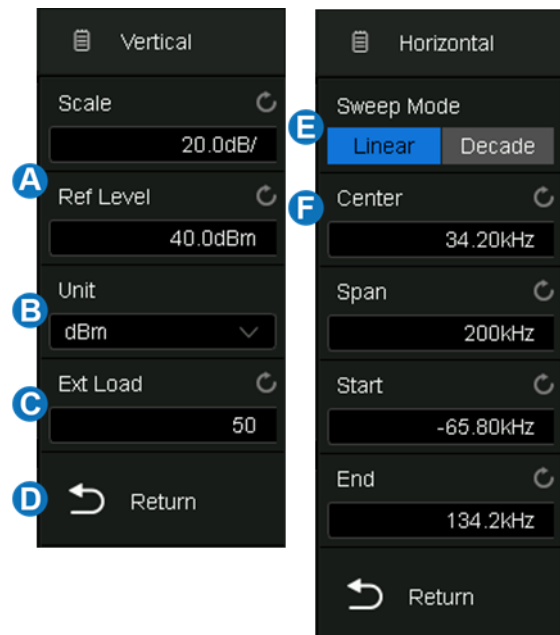
sur le **Charge externe** valeur définie dans la zone

C. Définir la charge externe, qui sert à calculer le
résultat correct en dBm

D. Retour au menu précédent

E. Définir le mode de balayage : linéaire ou décade

F. Définir les fréquences centrales et les fréquences de
début et de fin de la forme d'onde FFT



Unité

L'unité de l'axe vertical peut être définie en dBm, dBVrms ou Vrms. Les dBVrms et Vrms peuvent être affichés respectivement avec une échelle logarithmique ou linéaire. L'utilisation des dBVrms est recommandée pour afficher des plages dynamiques plus étendues. Le dBm étant une unité de puissance, le résultat correct ne peut être obtenu que si sa valeur est correctement définie. **Charge externe** est censé être cohérent avec l'impédance de charge du signal mesuré réel.

Commande verticale

Touche **Niveau de référence** pour régler le niveau de référence de la forme d'onde FFT à l'aide du bouton universel ou du virtuel clavier numérique. Il peut également être réglé à l'aide du bouton de décalage commun aux fonctions Décodage, Numérique, Mathématiques et Référence sur le panneau avant.

Touche **Échelle** pour régler l'échelle verticale de la forme d'onde FFT à l'aide du bouton universel ou du virtuel Clavier numérique. Il est également possible de régler l'échelle à l'aide du bouton rotatif commun aux fonctions Décodage, Numérique, Mathématiques et Réf. en façade. Le point de référence pour l'échelle verticale est le niveau de référence.

Commande horizontale

Touche **Centre** pour régler la fréquence centrale à l'aide du bouton universel ou du clavier virtuel.

Touche **Portée** définir la plage de fréquences avec la fréquence centrale comme centre par l'universel bouton rotatif ou clavier virtuel.

Tactile **Commencer** Pour régler la fréquence de départ, utilisez le bouton universel ou le clavier virtuel.

Touche **Fin** Pour régler la fréquence de fin, utilisez le bouton universel ou le clavier virtuel.

La relation entre Centre, Portée, Début et Fin est : Centre

= (Début + Fin)/2

Période = Fin - Début

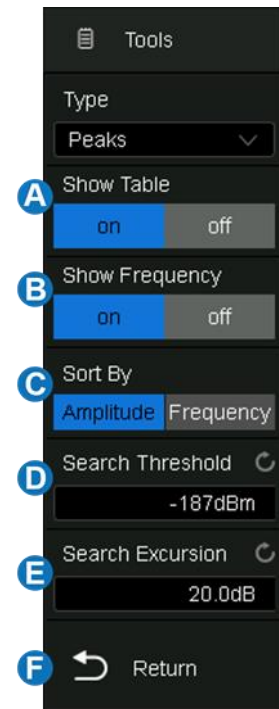
Outils FFT

Le SDS1000X HD propose deux outils pour l'analyse de la forme d'onde FFT : « Pics » et « Marqueurs ». L'outil « Pics » recherche automatiquement les pics pertinents et les marque sur la forme d'onde FFT. Il prend en charge jusqu'à 10 pics. L'outil « Marqueurs », basé sur l'outil « Pics », recherche automatiquement les harmoniques pertinentes et permet à l'utilisateur de positionner chaque marqueur. Il prend en charge jusqu'à 8 marqueurs.

Touche **Outils** dans la boîte de dialogue mathématique pour rappeler la boîte de dialogue des outils FFT :

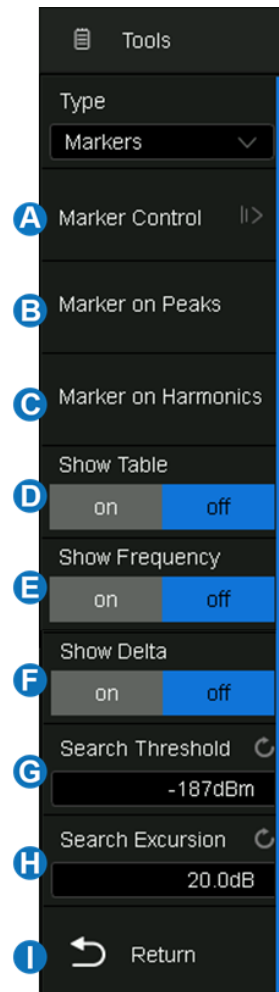
Lorsque l'outil FFT Peaks est sélectionné, la boîte de dialogue est la suivante :

- A. Allumer ou éteindre la table. Allumer la table, les pics recherchés avec la limite de **D** **Seuil de recherche** et **E** **Recherche** **Excursion** sera affiché dans un tableau
- B. Activer ou désactiver l'affichage de la fréquence de crête dans le tableau
- C. Trier les pics par amplitude ou par fréquence
- D. Définissez le seuil de recherche. Seuls les pics supérieurs à la limite sont affichés.
- E. Définissez la différence entre la valeur de crête et l'amplitude minimale de part et d'autre. Cette différence doit être supérieure à l'excursion de recherche.
- F. Retour au menu précédent



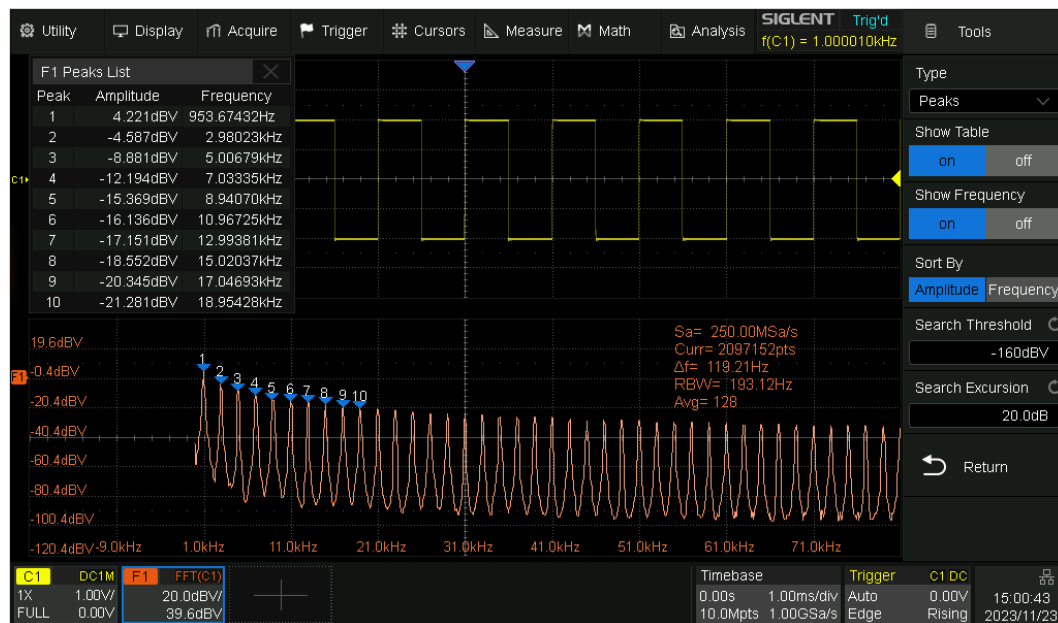
Lorsque l'outil FFT Marqueurs est sélectionné, la boîte de dialogue est la suivante :

- A. Marqueurs de contrôle. Touchez l'écran pour contrôler l'affichage et la position de chaque marqueur.
- B. Marquage des sommets. Le système marquera automatiquement le sommet qui remplit les conditions de **Seuil de recherche** et **Excursion de recherche**
- C. Marquage des harmoniques. Ce système marque automatiquement chaque harmonique de la forme d'onde FFT.
- D. Allumer ou éteindre la table
- E. Activer ou désactiver l'affichage de la fréquence
- F. Activer ou désactiver l'affichage delta
- G. Définir le seuil de recherche. Seuls les pics supérieurs à la limite de détection peuvent être considérés comme des pics.
- H. Définissez la différence entre la valeur de crête et l'amplitude minimale de part et d'autre. Cette différence doit être supérieure à l'excursion de recherche, qui correspond à la valeur de crête.
- I. Retour au menu précédent



Note: La boîte de dialogue FFT est plus longue que l'écran. Faites glisser la zone de la boîte de dialogue vers le haut ou vers le bas à l'aide de gestes, ou utilisez la molette de la souris pour afficher les zones non visibles.

Le graphique suivant illustre les pics de la forme d'onde FFT :



Mesurer la forme d'onde FFT

Appuyez sur **Curseurs** bouton sur le panneau avant pour activer la fonction curseur, puis spécifiez le

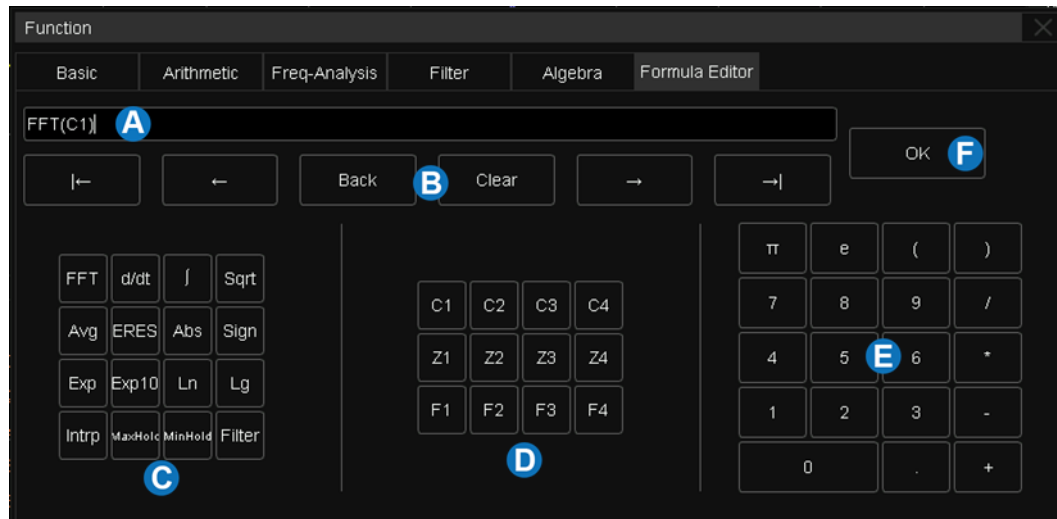
La source est définie comme « Mathématiques ». Les curseurs X1 et X2 peuvent être utilisés pour mesurer la valeur de fréquence à la position du curseur.

Seul le paramètre maximal de la FFT est pris en charge en mesure automatique.

Note: Les composantes continues du signal peuvent présenter une amplitude importante aux alentours de 0 Hz. Si votre application ne nécessite pas la mesure de la composante continue, il est recommandé de régler le mode de couplage du canal source sur « AC ».

19.6 Éditeur de formules

Touche **Éditeur de formules** dans la page des paramètres de fonctionnement pour rappeler l'éditeur :



A. Zone de texte d'affichage de la formule

B. Zone de texte permettant d'effacer et de modifier la formule saisie

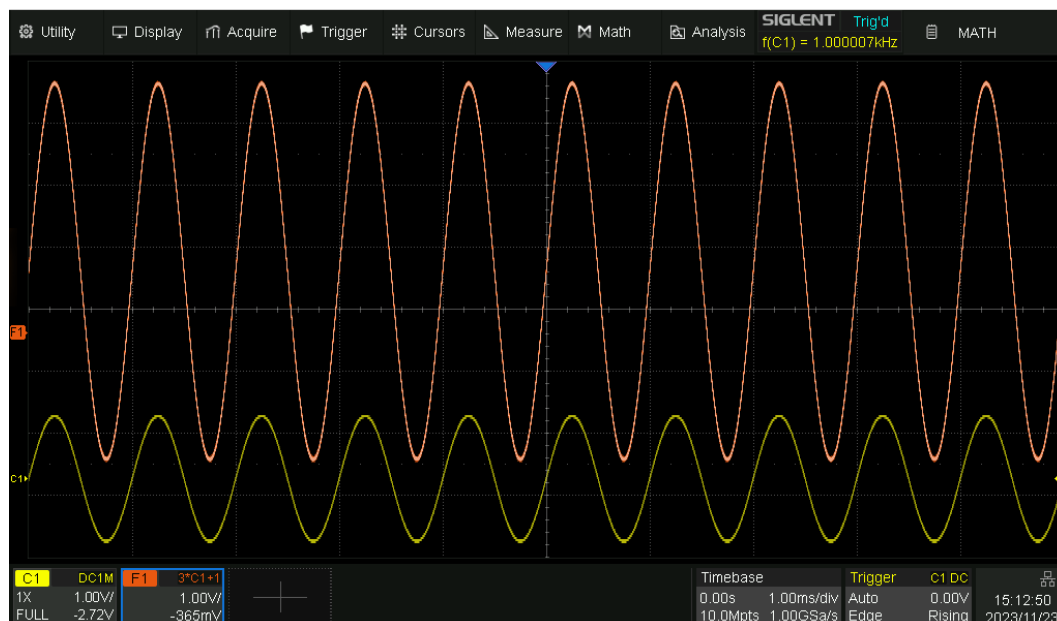
C. Opérateurs spéciaux

D. Source d'opération. Cx représente la trace analogique, Zx la trace zoomée et Fx la trace mathématique.

E. La zone du clavier contient les opérateurs arithmétiques de base : addition (+), soustraction (-), multiplication (*), division (/).

F. Bouton Confirmer. Une fois la formule saisie, appuyez sur le bouton pour l'appliquer.

Voici un exemple de $F1 = (3 \cdot C1) + 1V$ à l'aide de l'éditeur de formules :



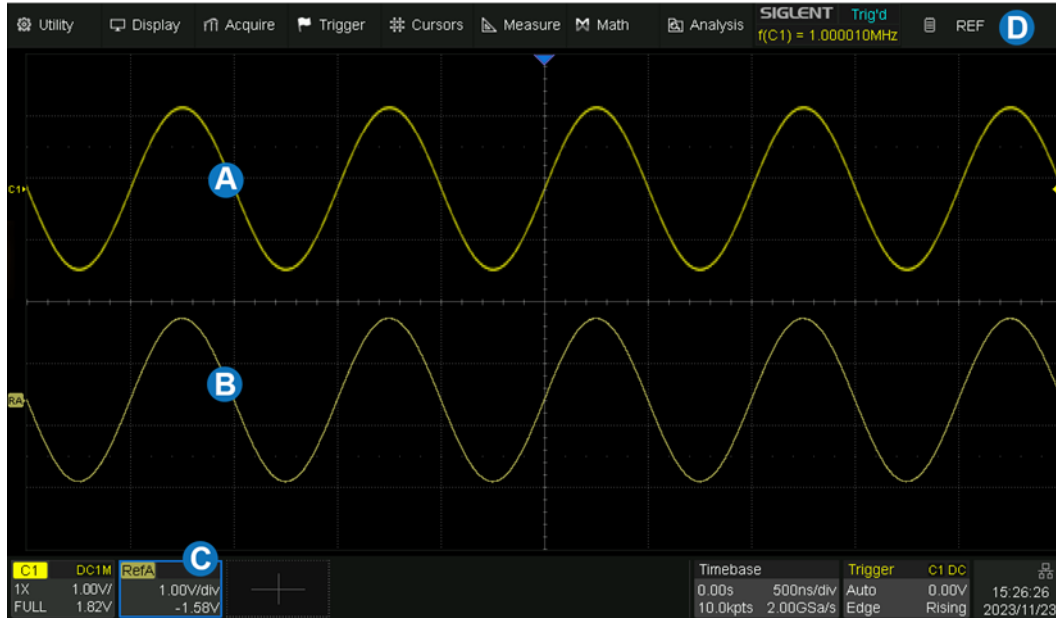
Voici un exemple d'implémentation d'opérations imbriquées entre opérateurs via l'éditeur de formules :



Dans cet exemple, $F1 = d(C1)/dt$ et $F2 = FFT(d(C1)/dt)$ sont équivalents à $F2 = FFT(F1)$, ce qui équivaut à effectuer une analyse FFT sur les résultats de l'opération différentielle de la forme d'onde C1.

20 Référence

Les données issues des canaux analogiques ou des calculs mathématiques peuvent être enregistrées aux emplacements de référence (REFA/REFB/REFC/REFD) de la mémoire non volatile intégrée. La forme d'onde de référence enregistrée peut être rappelée pour être comparée à la forme d'onde actuelle.



- A. Forme d'onde du canal
- B. Forme d'onde de référence
- C. Boîte de description de la forme d'onde de référence
- D. La boîte de dialogue de référence, masquée dans cette figure

Appuyez sur **Réf.** bouton sur le panneau avant, ou tactile **+** dans la zone de description et sélectionnez **Réf.** pour rappeler la boîte de dialogue de référence.

- A. Sélectionnez l'emplacement de la référence (REFA / REFB / REFC / REFD)
- B. Sélectionnez la source (C1~C4 et MATH)
- C. Activer/désactiver l'affichage de la forme d'onde de référence
- D. Définir le texte d'étiquette de la trace de référence.
- E. Enregistrez la forme d'onde spécifiée dans le emplacement spécifié dans **A**

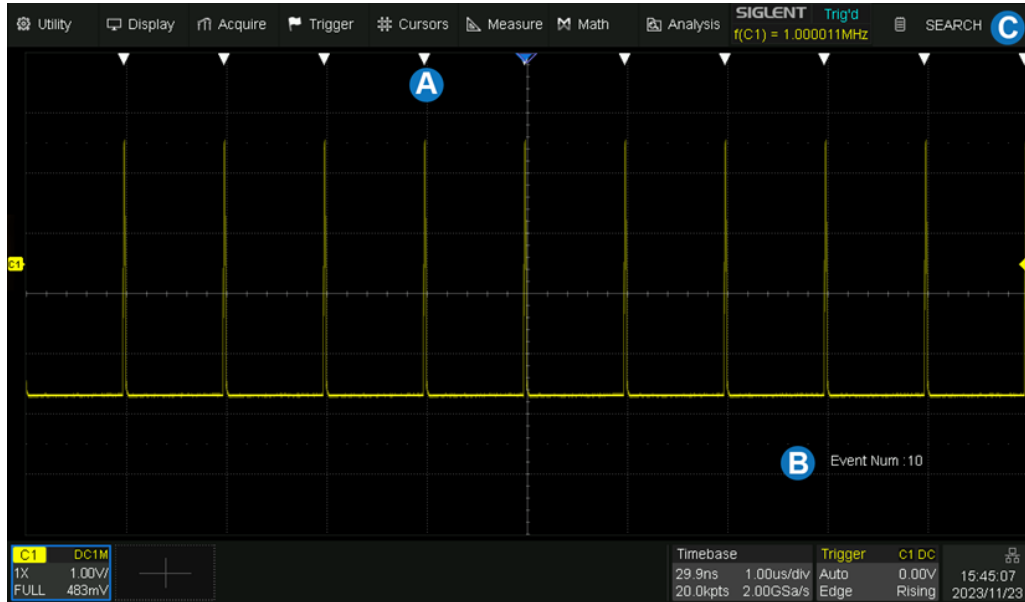


Ajuster la forme d'onde de référence

Réglez la position verticale de la forme d'onde de référence à l'aide du bouton de décalage situé sur le panneau avant, et réglez l'échelle verticale de la forme d'onde de référence à l'aide du bouton d'échelle.

21 Recherche

Le SDS1000X HD permet de rechercher des événements spécifiques dans une image. Leur emplacement est indiqué par des triangles blancs. En mode YT ou Roll, acquisition arrêtée, jusqu'à 1 000 événements sont pris en charge. En mode Roll, acquisition en cours, le nombre d'événements recherchés est illimité. Il est possible d'effectuer un zoom sur la forme d'onde lorsque la fonction de recherche est activée.



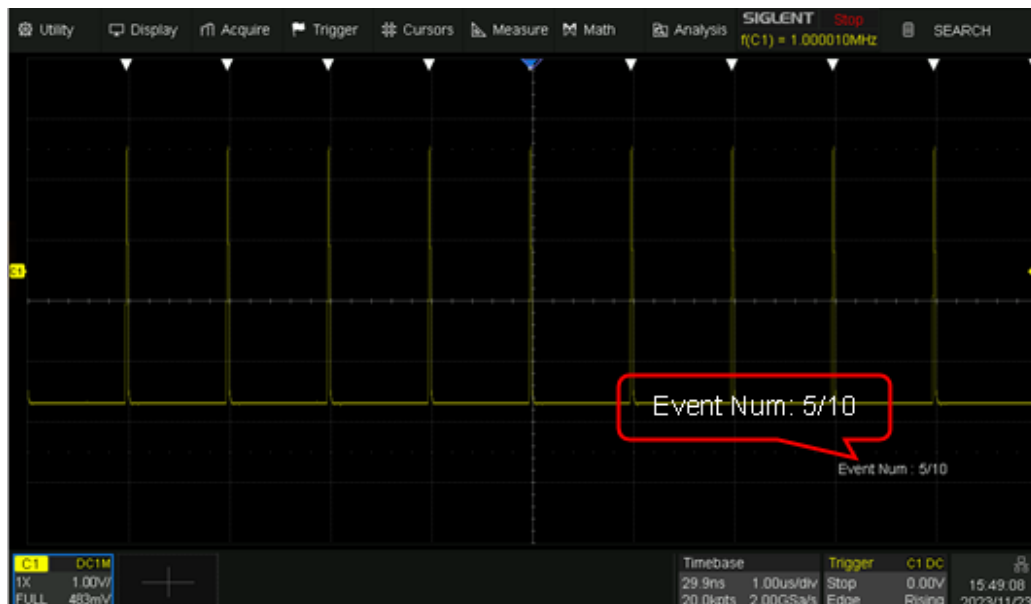
A. Indicateur d'événement de recherche, marquant le moment précis d'un événement

B. Nombre total d'événements affichés

C. La boîte de dialogue de recherche, masquée dans cet exemple

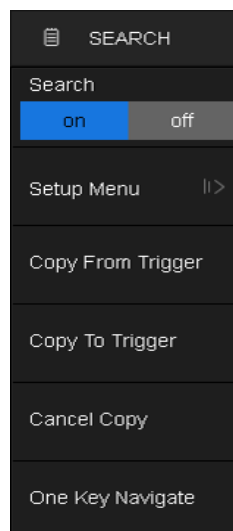
À l'arrêt, la zone **B** affiche l'indice de l'événement actuel/le nombre total d'événements.

L'événement actuel est celui qui figure au centre de l'écran.



Touchez le menu **Analyse** > **Recherche** à

Rappelez la boîte de dialogue de recherche et activez-la.



Menu de configuration

Sélectionnez et définissez le type de recherche dans le **Menu de configuration**. Le SDS1000X HD propose cinq modes de recherche. conditions : Bord, Pente, Impulsion, Intervalle et Runt.

Type de recherche	Description de l'installation
Bord	Pente : Montante, Descendante, Indifférente
Pente	Pente : Montante, Descendante Le paramètre de plage limite est disponible
Impulsion	Polarité : positive, négative. Réglage de la plage limite disponible.
Intervalle	Pente : Montante, Descendante Le paramètre de plage limite est disponible
Avorton	Polarité : positive, négative. Réglage de la plage limite disponible.

La configuration de la recherche est similaire à celle du type de déclencheur correspondant. Consultez les sections « Déclencheur de bord », « Déclencheur de pente », « Déclencheur d'impulsion », « Déclencheur d'intervalle » et « Déclencheur de séquence » pour plus de détails.

Copie

Le SDS1000X HD prend en charge la réplique entre les paramètres de recherche et les paramètres de déclenchement.

- **Copier depuis Trigger** : Synchronisez les paramètres de déclenchement actuels avec les paramètres de recherche.
- **Copier vers le déclencheur** : Synchronisez les paramètres de recherche actuels avec les paramètres de déclenchement.
- **Annuler la copie** : Annulez la dernière synchronisation et rétablissez les paramètres antérieurs.

Note : Lors de la copie à partir du déclencheur, si le type de déclencheur n'est pas pris en charge par la recherche, l'opération est invalide.

22 Naviguer

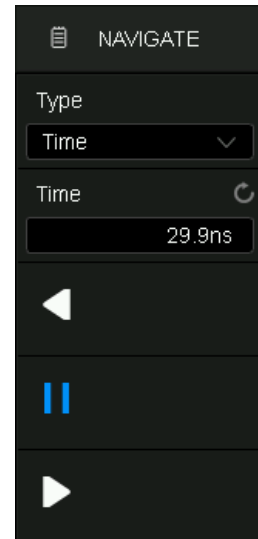
Touchez le menu **Analyse** > **Naviguer** pour rappeler la boîte de dialogue de navigation. Le SDS1000X HD propose trois types de navigation : Recherche d'événements, Temps et Historique.

Navigation par heure

L'oscilloscope ajuste automatiquement le délai de déclenchement en fonction de la direction définie par l'utilisateur.

Touchez **Taper** dans la boîte de dialogue de navigation, sélectionnez le type de navigation comme « Le temps ». Il existe deux façons de s'orienter dans le temps :

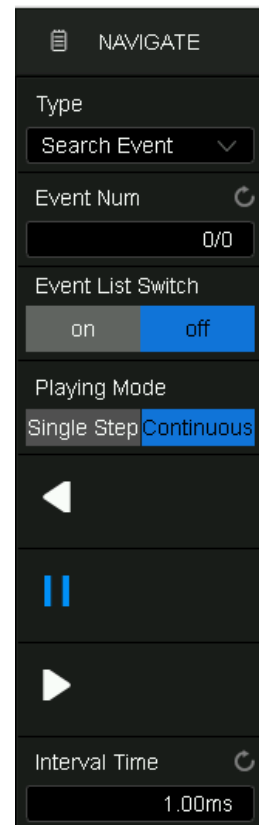
- Touchez le **Temps** zone de réglage de la durée par bouton universel ou le clavier virtuel.
- Appuyez sur les boutons de navigation ◀, || ou ▶ dans le menu pour lire à l'envers, Arrêtez ou poursuivez la lecture de la forme d'onde. Appuyez sur ▶ plusieurs boutons Il est possible d'accélérer le jeu. Trois niveaux de vitesse sont disponibles : lente, moyenne et rapide.



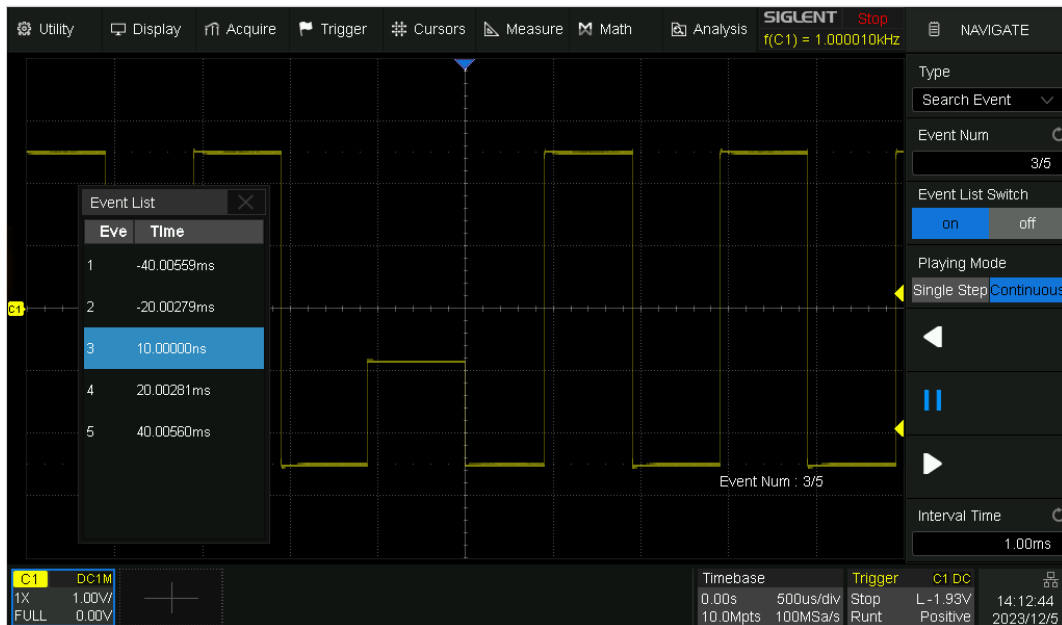
Navigation par recherche d'événements

Lorsque la fonction Recherche est activée et que l'acquisition est arrêtée, Navigate est utilisable pour trouver des événements de recherche (voir le chapitre « Recherche » pour la fonction de recherche).

- Touchez **Taper** dans la boîte de dialogue de navigation, sélectionnez le type de navigation en tant que « Rechercher un événement ».
- Touchez **Numéro d'événement** pour régler le numéro d'événement à l'aide du bouton universel ou le clavier virtuel. Appuyez sur les boutons de navigation. ▶ ou ▶ sur le devant panneau permettant de passer à l'événement de recherche précédent ou suivant.
- Touchez **Mode de jeu** pour définir le mode de lecture de l'événement de recherche.
- Touchez **Intervalle de temps** pour régler l'intervalle de jeu par l'universel bouton ou clavier virtuel.



- Touchez le **Liste d'événements Switch** zone permettant d'activer ou de désactiver la liste. La liste contient des étiquettes temporelles pour chaque l'événement. Toucher une ligne de la liste permet d'accéder automatiquement à l'événement correspondant. Cette opération est équivalente à la spécification d'un événement dans le **Numéro d'événement** zone.



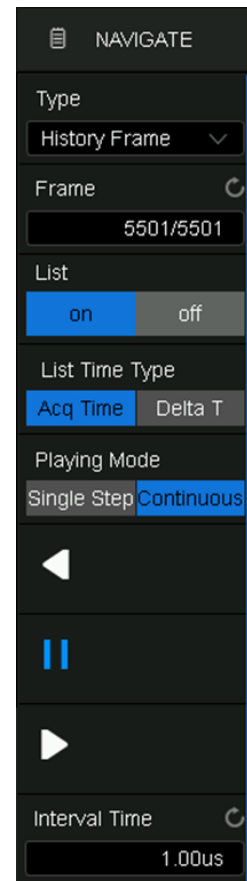
Navigation par cadre d'historique

Lorsque la fonction historique est activée, Navigate peut être utilisé pour lire les images de l'historique (voir le chapitre « Historique »).

Consultez la section « Historique » pour plus de détails sur la fonction historique.

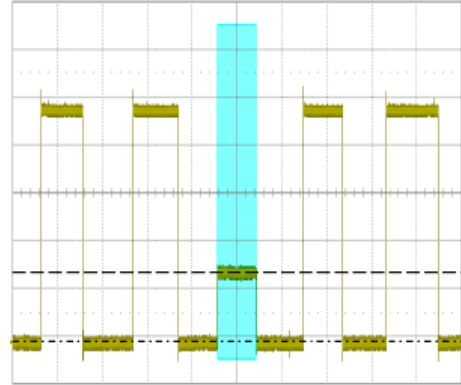
Touche **Taper** dans la boîte de dialogue de navigation, sélectionnez le type de navigation comme « cadre historique ».

- Touche **Cadre** pour régler le numéro de cadre à l'aide du bouton universel ou le clavier virtuel. Appuyez sur les boutons de navigation. ◀, || ou ▶ Dans le menu, vous pouvez lire en arrière, arrêter ou lire en avant.
- Touche **Liste des types de temps** Définir le type d'affichage de l'événement colonne dans la liste.
- Touche **Mode de jeu** pour définir le mode de lecture de l'événement de recherche.
- Touche **Intervalle de temps** pour régler l'intervalle de jeu par l'universel bouton ou clavier virtuel.

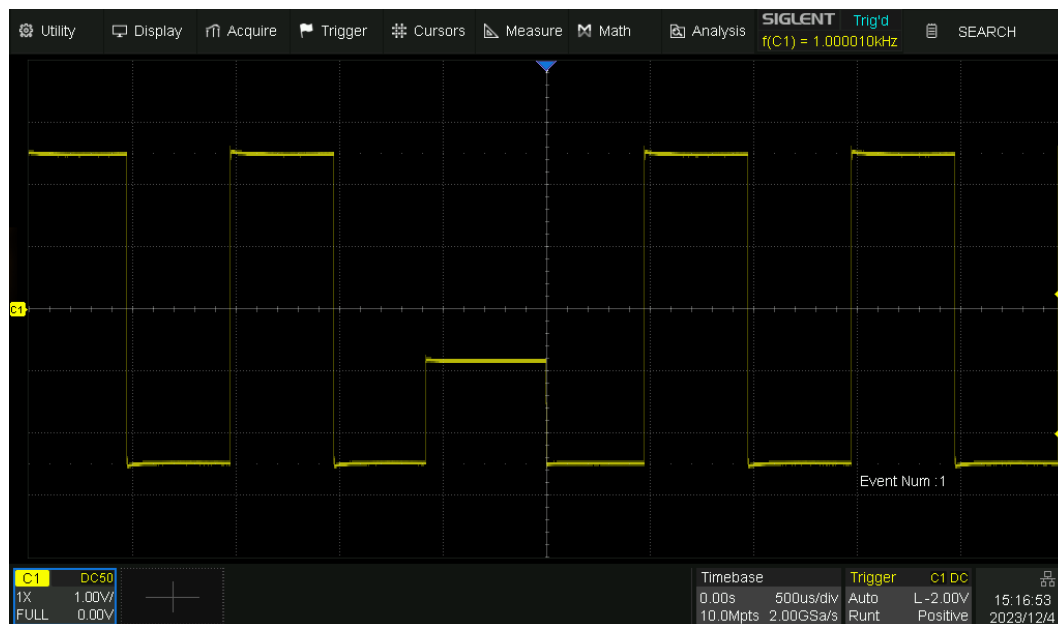


Voici un exemple de signal de fuite occasionnel pour illustrer comment localiser et trouver rapidement des événements d'intérêt en utilisant la combinaison des fonctions Recherche et Navigation :

Le signal d'entrée est une onde carrée périodique de 5 V, dans laquelle toutes les 20 ms se trouve une impulsion naine d'une hauteur égale à 1/3 de l'amplitude normale :



Commencez par paramétrer le type de déclenchement sur « Runt » pour qu'il se déclenche sur l'impulsion naine. Consultez la section « Déclenchement Runt » pour plus de détails.



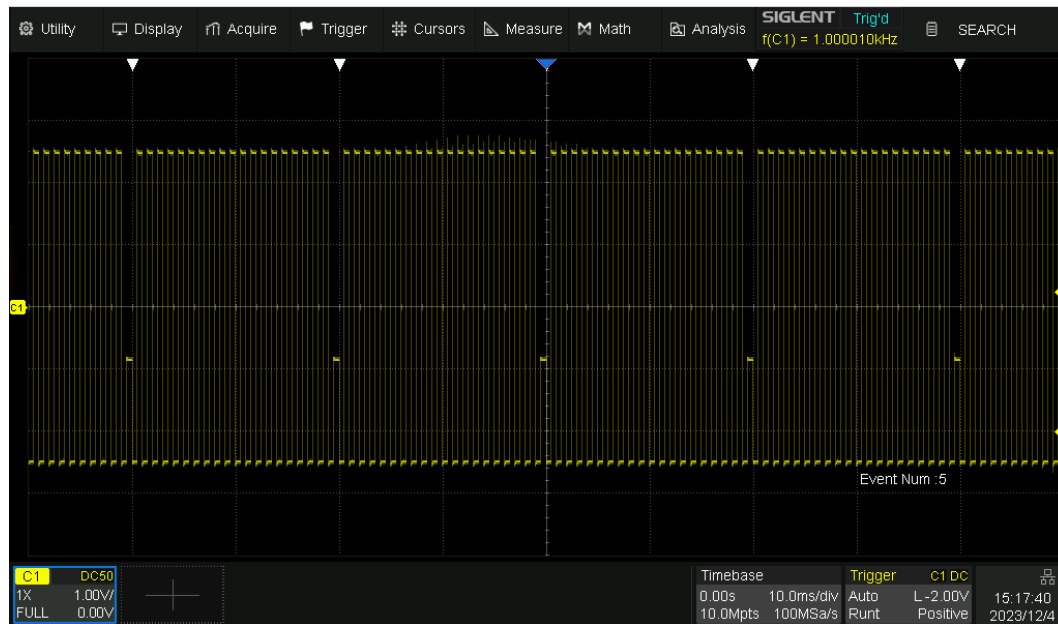
Activez ensuite la fonction de recherche et utilisez-la.

Copier à partir du déclencheur

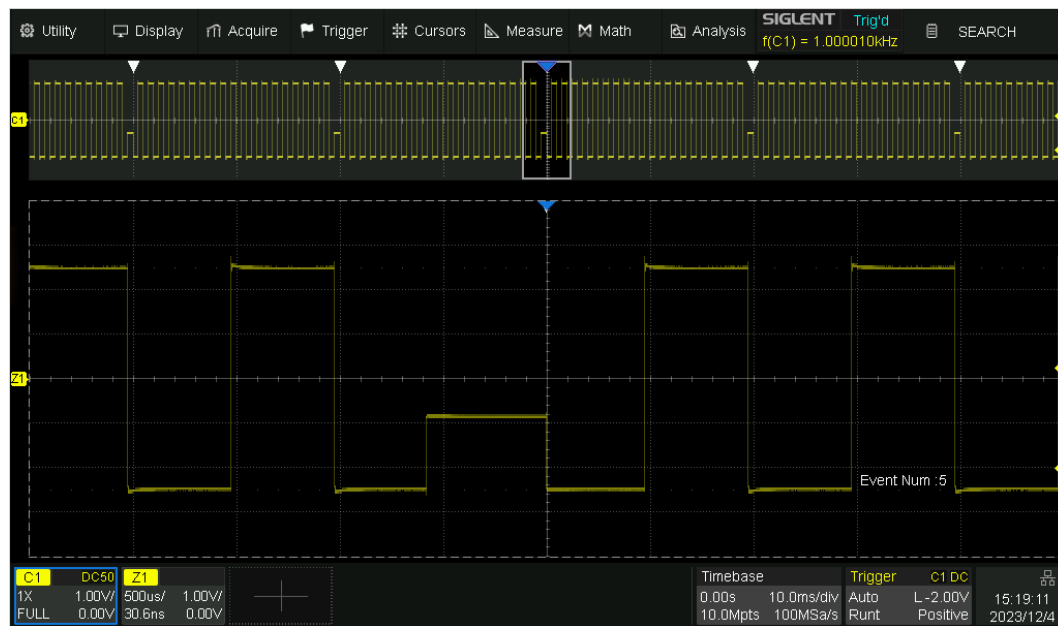
dans la boîte de dialogue de recherche afin que

L'oscilloscope recherche les impulsions naines selon le même réglage que le déclencheur.

Réglez l'échelle horizontale sur 10 ms/div, puis 5 marqueurs avec un intervalle d'environ 20 ms s'affichent à l'écran, indiquant qu'un total de 5 impulsions naines ont été trouvées dans la plage temporelle de 100 ms sur l'écran complet :



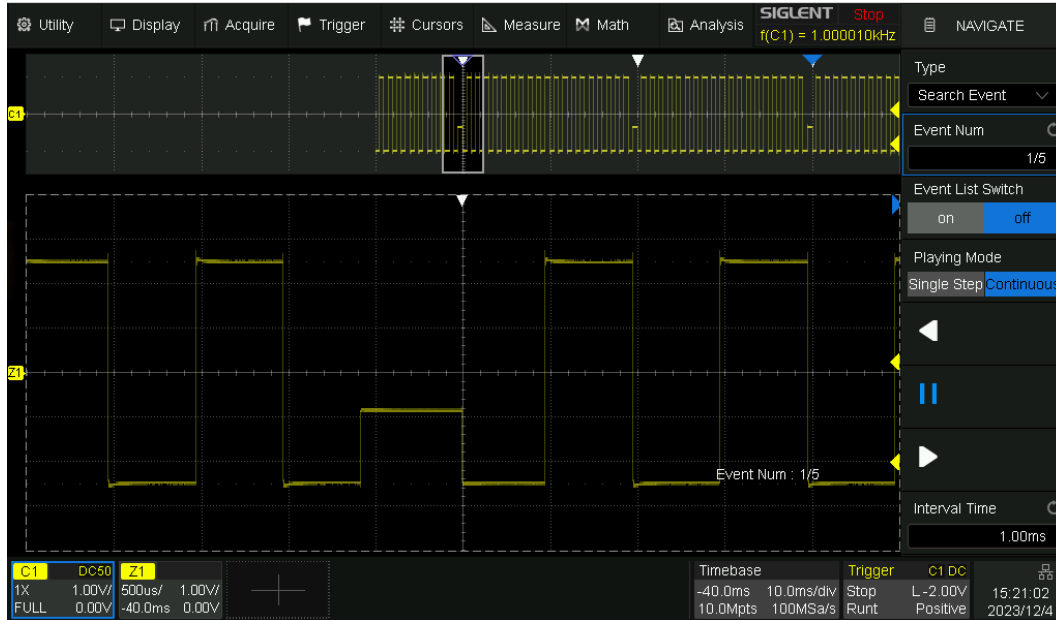
Activez la fonction Zoom pour observer simultanément la vue d'ensemble de l'image et les détails de la troisième impulsion naine :



Appuyez sur **Exécuter/Arrêter** Appuyez sur le bouton du panneau avant pour arrêter l'acquisition, puis suivez les étapes.

Naviguer > **Taper** pour sélectionner « Rechercher un événement ». La figure suivante montre la première impulsion naine.

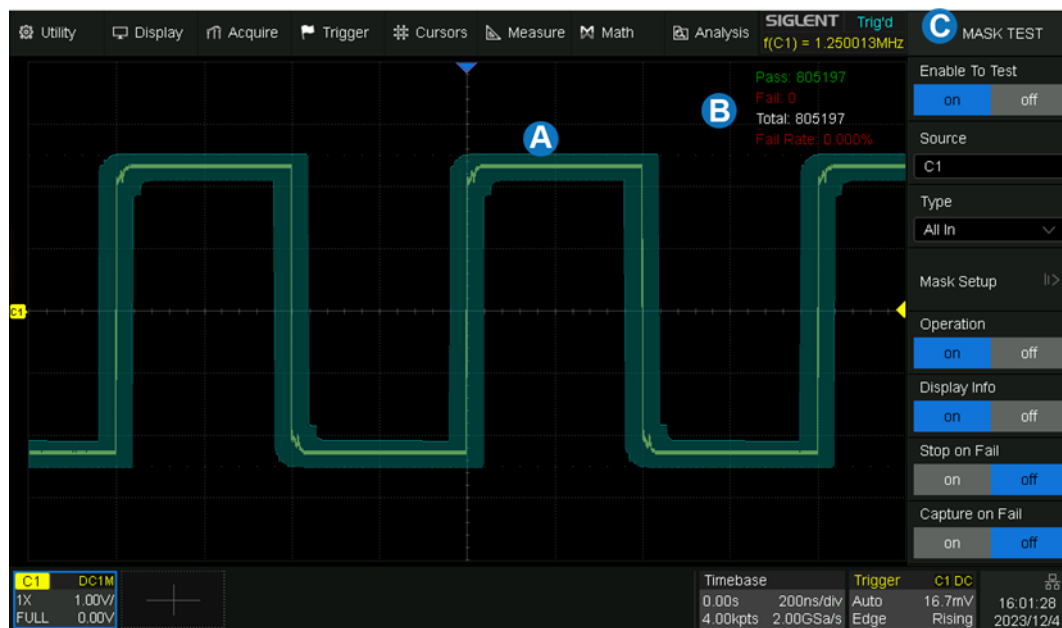
Dans cet exemple, la liste est activée et les étiquettes temporelles d'un événement partiel sont affichées dans la liste.



23 Test de masque

23.1 Vue d'ensemble

Les utilisateurs peuvent créer des masques et définir la règle utilisée pour évaluer les opérations de réussite/échec. Un événement violant la règle est défini comme un échec et une impulsion peut être générée à partir du «**Sortie auxiliaire**». Le port situé sur le panneau arrière est très utile pour détecter et quantifier les anomalies lors des tests de production ou des mesures par lots similaires. Lorsque le mode Réussite/Échec est activé, le signal de sortie du port est...**Sortie auxiliaire** repasse automatiquement en mode impulsion réussite/échec.



A. Zone de masque en vert. Tout point ne respectant pas la règle est mis en évidence en rouge, au lieu de la couleur normale de la forme d'onde.

B. Zone d'affichage des informations de réussite/échec, comprenant le nombre d'images réussies, d'images échouées, le nombre total d'images et le taux d'échec.

C. Boîte de dialogue

Effectuer **Analyse** > **Test de masque** pour ouvrir la boîte de dialogue Test du masque :

A. Activer/désactiver le test

B. Sélectionnez la source (C1~C4)

C. Sélectionnez la règle (Tout dedans, Tout dehors, N'importe quelle entrée et N'importe quelle sortie)

D. Régler le masque

E. Activer/désactiver le mode Réussite/Échec. La désactivation du mode pendant le test l'interrompt immédiatement et les compteurs de la zone d'affichage s'arrêtent. La réactivation du mode relance le test et remet tous les compteurs à zéro.

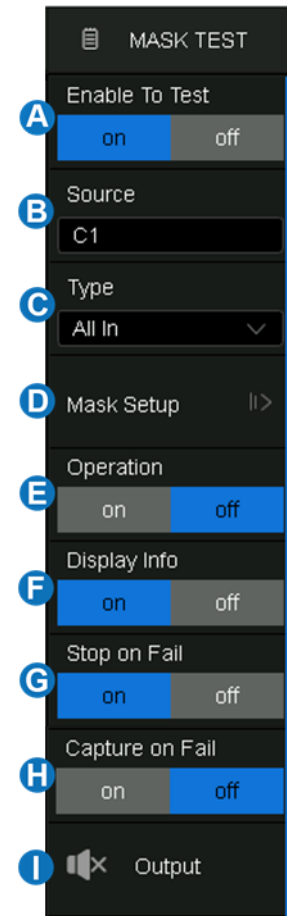
Appuyer sur **Nettoyage** bouton sur le devant
Le panneau est équivalent.

F. Activer/désactiver l'affichage d'informations

G. Activer/désactiver l'option « Arrêt en cas de panne ». Lorsqu'elle est activée, l'oscilloscope interrompt l'acquisition dès qu'une panne est détectée.

H. Activez/désactivez la fonction « Capture en cas de panne ». Lorsqu'elle est activée, la forme d'onde de la panne est détectée et la capture d'écran contenant l'image de la panne est enregistrée sur une clé USB externe.

I. Activer/désactiver l'alerte sonore en cas de panne.



23.2 Configuration du masque

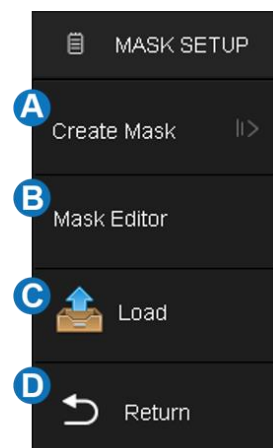
Touche **Configuration du masque** Dans la boîte de dialogue Test de masque, définissez le masque. Il existe deux méthodes pour le créer. un masque, l'une consiste à définir des valeurs horizontales et verticales, et l'autre à dessiner un masque polygonal.

A. Créer automatiquement un masque en fonction de la forme d'onde

B. Créez un masque personnalisé à l'aide de l'outil Éditeur de masques

C. Charger le masque

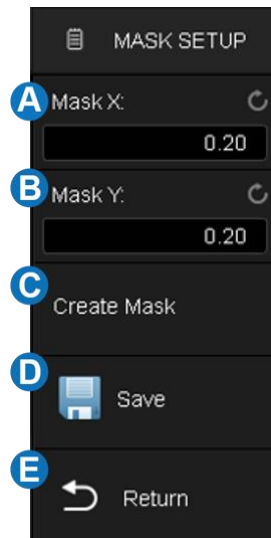
D. Retour au menu précédent



23.2.1 Créer un masque

Le masque peut être créé à partir d'une trace de forme d'onde existante.

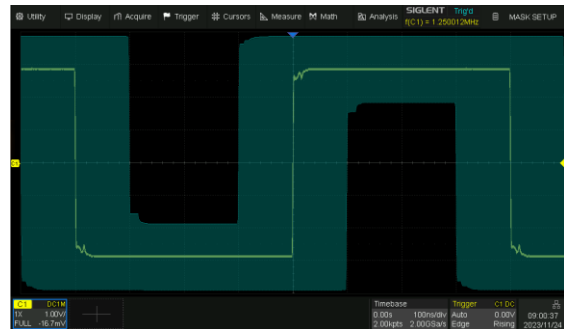
- A. Définissez l'espacement horizontal du masque autour du tracé actuellement affiché. Les unités font partie du paramètre de division horizontale.
- B. Définissez l'espacement vertical du masque autour du tracé actuellement affiché. Les unités font partie du paramètre de division verticale.
- C. Créez le masque en fonction des paramètres dans **A** et **B**
- D. Sauvez le masque
- E. Retour au menu précédent



Définissez les valeurs pour **Masque X** et **Masque Y** (dans les divisions du quadrillage d'affichage), puis effectuer **Créer un masque** pour générer le masque. La plage de réglage horizontal et vertical est de 0,04 à 4,00 div.



X = 0,2 div, Y = 0,2 div



X = 1 div, Y = 1 div

L'enregistrement et le rappel des fichiers de masque (*.msk) sont similaires au fonctionnement des fichiers de configuration, voir le chapitre « Enregistrer/Rappeler » pour plus de détails.

23.2.2 Éditeur de masques

L'éditeur de masques est un outil intégré permettant de créer des masques personnalisés. Voici son interface :



A. Barre de menu

B. Coordonnées du dernier point touché sur l'écran

C. Zone d'édition du masque, équivalente à la zone de la grille. Dans cet exemple, un hexagone a été créé comme partie du masque.

D. Barre d'outils

E. Zone de saisie des coordonnées. Définissez les coordonnées X et Y à l'aide du clavier virtuel, puis appuyez sur le bouton « Point de définition » pour effectuer la mise à jour des coordonnées.

F. Afficher ou masquer les coordonnées des sommets du polygone à l'écran.

G. Quitter l'outil

H. Axe des coordonnées

Barre de menu

La barre de menus comporte deux menus. Le menu Fichier inclut les opérations de base sur les fichiers, telles que :

- **Nouveau:**Créer un nouveau fichier de masque
- **Ouvrir:**Ouvrir un fichier de masque existant
- **Sauvegarder:**Enregistrer le fichier de masque actuel
- **Enregistrer sous :**Enregistrez le fichier de masque actuel dans le chemin spécifié.
- **Sortie:**Quitter l'outil Éditeur de masques

Note: Le fichier de masque créé par l'option « Créer un masque » ne peut pas être rappelé par l'éditeur de masques.

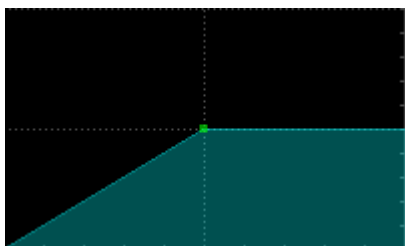
Le contenu du menu Édition est équivalent à celui de la barre d'outils.

barre d'outils

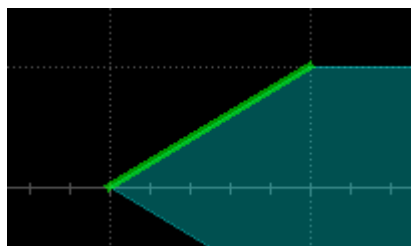
-  **Dessiner:** Crée les sommets d'un polygone en touchant l'écran ou en saisissant des valeurs dans la zone d'édition des coordonnées E
-  **Créer un polygone :** Crée un polygone à partir des sommets dessinés par l'opération Dessiner
-  **Défaire**
-  **Refaire**
-  **Point d'insertion :** Insère un sommet sur un côté sélectionné
-  **Modifier le polygone :** Modifie un polygone. Les sommets, les côtés et le polygone lui-même sont tous des objets modifiables.
-  **Supprimer le polygone :** Supprime le polygone sélectionné

Pour modifier un sommet, un côté ou un polygone, sélectionnez-le d'abord, puis déplacez-le par un geste de glissement ou par Saisissez la valeur souhaitée dans la zone E de saisie des coordonnées. Pour un côté, la valeur correspond à son point médian.

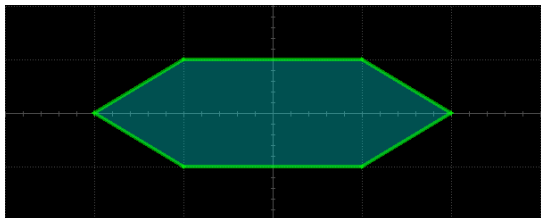
Dans un polygone, l'ordonnée correspond à son centre géométrique.



Sélectionnez un sommet (point)



Sélectionnez un côté (segment de droite)



Sélectionnez un polygone

23.3 Règle de réussite/échec

La règle de réussite/échec est spécifiée au niveau du **Taper** région dans la boîte de dialogue Test de masque.

- **Tout inclus** : Pour réussir le test, toutes les données doivent se trouver à l'intérieur du masque. Un seul point situé à l'extérieur du masque entraînera un échec.
- **Tout est sorti** : Pour réussir le test, tous les points de données doivent se situer à l'extérieur du masque. Un seul point à l'intérieur du masque entraînera un échec.
- **N'importe quel dans** : Toute donnée située à l'intérieur du masque sera considérée comme une réussite. Toute donnée située à l'extérieur du masque entraînera un échec.
- **Tout sortant** : Toute donnée située en dehors du masque sera considérée comme une réussite. Toute donnée située à l'intérieur du masque entraînera un échec.

23.4 Fonctionnement

Touche **Opération** Pour démarrer/arrêter le test. Arrêter un test en cours et le redémarrer effacera les données.

le nombre d'images réussies, d'images échouées, le nombre total d'images et le taux d'échec. Appuyer sur

Nettoyage

Le bouton situé sur le panneau avant permet également d'effacer les informations de comptage.

24 Comptoir

24.1 Vue d'ensemble

Le compteur sert à mesurer la fréquence et la période d'un signal ou à compter les événements qui s'y produisent. Il est asynchrone par rapport au système d'acquisition de l'oscilloscope et fonctionne même si l'acquisition de l'oscilloscope est arrêtée (indiqué par un bouton Marche/Arrêt rouge).

Touchez le menu **Analyse** > **Comptoir** pour ouvrir la boîte de dialogue du compteur :

A. Allumer ou éteindre le compteur

B. Sélectionnez le mode : fréquence, période et totalisateur

C. Sélectionnez la source (C1~C4)

D. Réglez le niveau du compteur

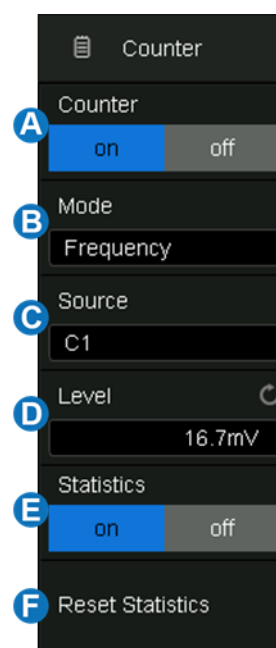
E. Activer ou désactiver les statistiques

F. Effacer et redémarrer les statistiques. Appuyer sur

Nettoyage

Le bouton situé sur le panneau avant possède un

effet équivalent



Mode

Consultez la section « Mode » pour plus de détails.

Statistiques

Lorsque les statistiques sont activées, le compteur incrémente les données et affiche les résultats statistiques à l'écran.

COUNTER	Frequency(C1)
Value	1.249998MHz
Mean	1.249998MHz
Min	1.249997MHz
Max	1.249998MHz
Stdev	217.9449mHz
Count	60
Level	0.00V

Valeur–Le dernier décompte

Signifier–La moyenne de tous les décomptes historiques

Min–Le minimum de tous les décomptes historiques **Max**

–Le maximum de tous les décomptes historiques

Stdv–L'écart type de tous les décomptes historiques, utilisé pour évaluer la distribution des paramètres de décompte historique

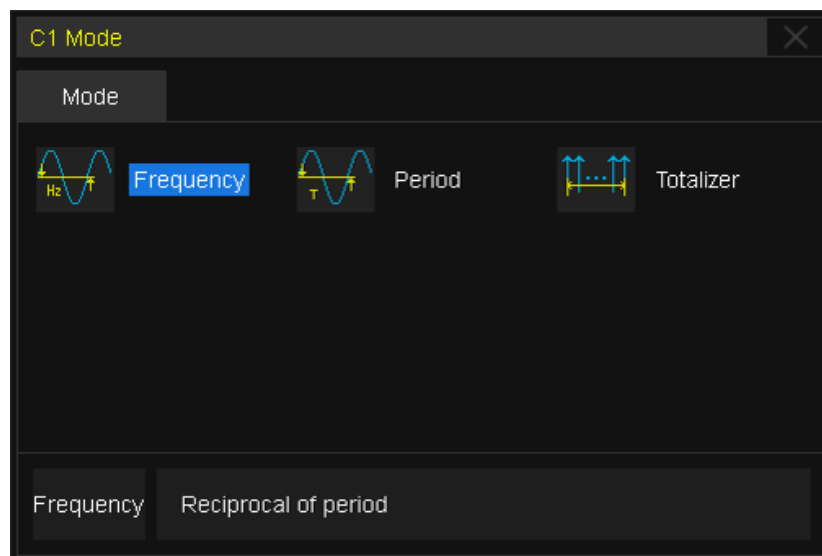
Compter–Nombre de comptes obtenus

Niveau–Niveau du comptoir

Appuyez sur **Nettoyage** bouton ou tactile **Réinitialiser les statistiques** dans la boîte de dialogue de mesure pour effacer et redémarrer les statistiques.

Mode 24.2

Le compteur propose 3 modes. Fenêtre **mode** dans la boîte de dialogue du compteur pour ouvrir la sélection du mode tactile :



- **Fréquence**:Fréquence moyenne sur une période donnée
- **Période**:L'inverse de la fréquence moyenne sur une période donnée
- **Totalisateur**:Nombre cumulatif

Lorsque le mode est réglé sur totalisateur, le front de la source de comptage doit être défini. Lorsque la porte de comptage est activée, le compteur ne peut compter que lorsque la source de la porte remplit les conditions spécifiées. Toucher

Réglage de la porte pour rappeler la boîte de dialogue de configuration de la porte :

A. Activer ou désactiver le portail

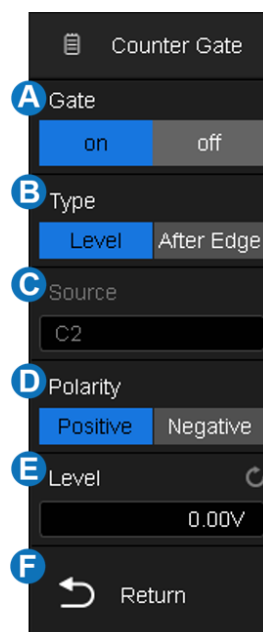
B. Sélectionnez le type de portail : Niveau ou Après bord

C. Zone d'affichage des sources de portes. C1 et C2 sont les sources de portes l'une de l'autre, C3 et C4 sont les sources de portes l'une de l'autre.

D. Lorsque le type de porte est « niveau », définissez la polarité (positive ou négative) de la source de la porte. Lorsque le type de porte est « front », définissez la pente (front montant ou descendant) de la source de la porte.

E. Régler le niveau du portail

F. Retour au menu précédent



25 Analyse de puissance

25.1 Vue d'ensemble

Le SDS1000X HD prend en charge une fonction d'analyse de puissance. Cette fonction permet d'analyser et de déboguer rapidement et facilement la conception des alimentations à découpage. Elle calcule automatiquement la qualité de l'énergie, les harmoniques de courant, le courant d'appel, les pertes de commutation, la vitesse de balayage, la modulation, les temps de mise sous tension/hors tension, la réponse transitoire, le PSRR, le rendement énergétique, l'ondulation de sortie, etc. Pour une utilisation optimale de l'analyse de puissance, il est nécessaire de disposer d'une sonde de tension différentielle (par exemple, la série SIGLENT DPB), d'une sonde de courant (par exemple, la série SIGLENT CP), du dispositif de correction de polarisation SIGLENT DF2001A et de la licence d'activation de l'analyse de puissance (référence SDS1000XHD-PA). Installez l'option logicielle SDS1000XHD-PA pour activer définitivement la fonction d'analyse de puissance.



Touche **Analyse** > **Analyse de puissance** pour rappeler la boîte de dialogue d'analyse de puissance :

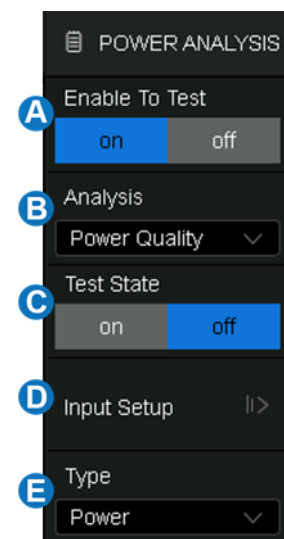
A. Activer/Désactiver le test

B. Sélectionnez l'élément d'analyse (Qualité de l'énergie, Harmoniques de courant, Courant d'appel, Pertes de commutation, Vitesse de balayage, Modulation, Ondulation de sortie, Mise en marche/arrêt, Réponse transitoire, PSRR, Rendement, SOA)

C. Activer/désactiver l'état de l'élément d'analyse

D. Définir la source d'entrée

E. Sélectionnez le type d'analyse (Puissance, V Creset, I Creset)

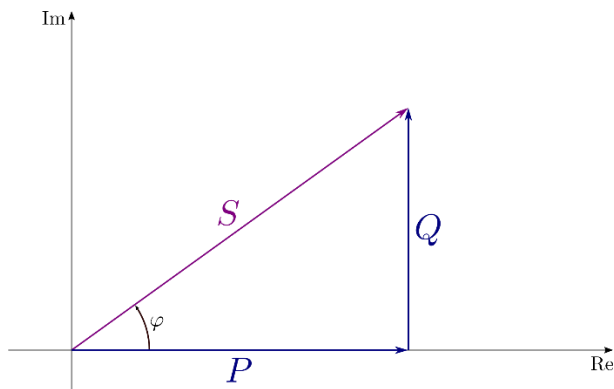


25.2 Qualité de l'alimentation

Les paramètres de mesure spécifiques de l'analyse de la qualité de l'énergie comprennent la puissance active, la puissance apparente, la puissance réactive, le facteur de puissance, l'angle de phase de la puissance, la valeur efficace de la tension, la valeur efficace du courant, le facteur de crête de la tension et le facteur de crête du courant de l'entrée d'une alimentation à découpage.

Taper

Pouvoir—Inclut tous les éléments permettant de décrire le flux d'énergie dans un système : puissance active, puissance réactive, puissance apparente, facteur de puissance et angle de phase de la puissance.



$$P : \text{Puissance active} = \frac{1}{T} \sum_{n=0}^{T-1} p[n] \cdot T$$

$$S : \text{Puissance apparente} = V_{\text{rms}} \cdot I_{\text{rms}}$$

$$Q : \text{Puissance réactive} = \sqrt{\text{Puissance apparente}^2 - \text{Puissance active}^2}$$

φ : Angle de phase du courant : différence de phase entre la tension et le courant $\cos \varphi$: Le facteur de puissance, qui est le rapport entre la puissance active et la puissance apparente.

Crête de tension—Les paramètres de tension de l'entrée d'alimentation comprennent la tension de crête, la valeur efficace de la tension et le facteur de tension de crête.

$$V_{\text{rms}} = \frac{1}{T} \sqrt{\sum_{n=0}^{T-1} v[n]^2}$$

$$V_{\text{Crest}} = V_{\text{peak}} / V_{\text{rms}}$$

Crête actuelle—Les paramètres actuels de l'alimentation comprennent le courant de crête, la valeur efficace du courant et le facteur de crête du courant.

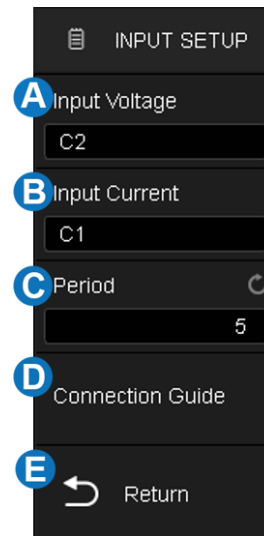
$$I_{\text{rms}} = \frac{1}{T} \sqrt{\sum_{n=0}^{T-1} i[n]^2}$$

$$I_{\text{Crest}} = I_{\text{peak}} / I_{\text{rms}}$$

Paramètres de signal

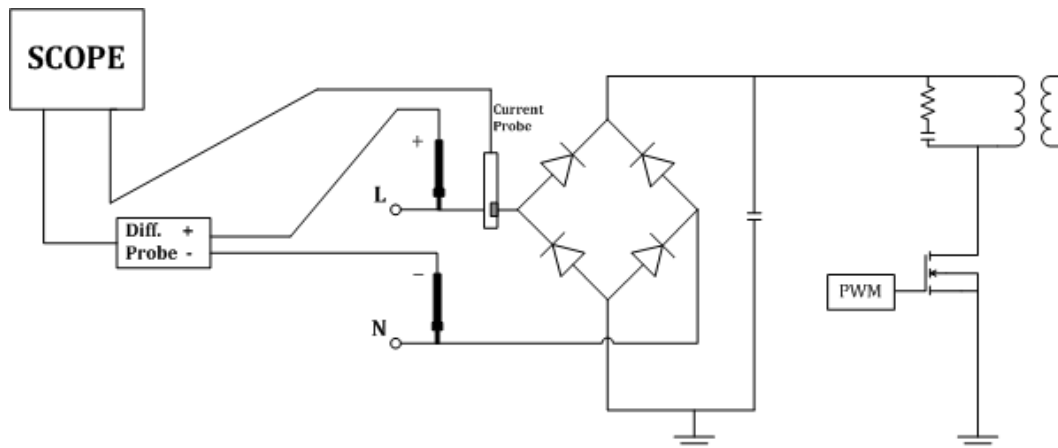
Touche **Configuration des entrées** pour rappeler la boîte de dialogue de configuration des entrées :

- A. Régler la source de tension d'entrée
- B. Régler la source de courant d'entrée
- C. Réglez les périodes affichées
- D. Consultez le guide de connexion
- E. Retour au menu précédent



Guide de connexion

Touche **Signal** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion de la qualité de l'alimentation, comme indiqué dans Veuillez vous référer à la figure ci-dessous. Suivez les instructions de cette figure pour effectuer les branchements correctement. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



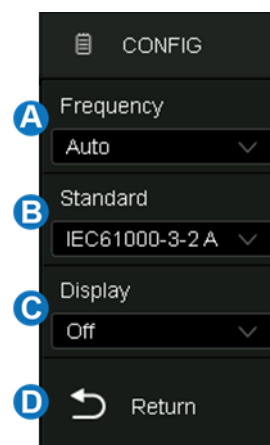
25.3 Harmoniques de courant

Les harmoniques du courant sont utilisées pour analyser les harmoniques du courant d'entrée. Une FFT du canal sélectionné est effectuée pour obtenir les composantes harmoniques. Les paramètres du signal et le guide de connexion sont identiques à ceux du test de qualité de l'alimentation.

Configuration

Touche  pour afficher à nouveau la boîte de dialogue de configuration :

- A. Réglez la fréquence de la ligne (Auto, 50 Hz, 60 Hz ou 400 Hz)
- B. Définir le type de norme (IEC61000-3-2 A, IEC61000-3-2 B, IEC61000-3-2 C ou IEC61000-3-2 D)
- C. Définir le type d'affichage (Désactivé, Graphique à barres ou Tableau)
- D. Retour au menu précédent



Standard

La norme IEC 61000-3-2 est une norme internationale qui limite la distorsion de la tension du réseau en prescrivant la valeur maximale des courants harmoniques, de la deuxième à la quarantième harmonique incluse. Elle définit quatre classes, chacune ayant ses propres valeurs limites.

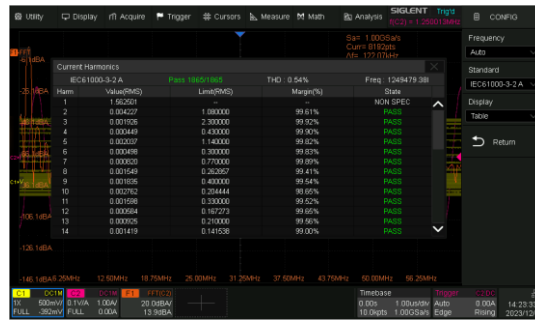
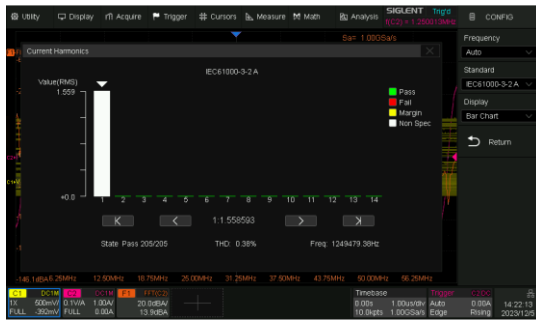
- Classe A : Équipement triphasé équilibré, appareils ménagers à l'exclusion de l'équipement identifié comme étant de classe D, outils, à l'exclusion des outils portatifs, variateurs pour lampes à incandescence, équipement audio et tout autre équipement, à l'exception de celui mentionné dans l'une des classes suivantes.
- Classe B : Outils portatifs, matériel de soudage à l'arc non professionnel
- Classe C : Matériel d'éclairage.
- Classe D : PC, moniteurs PC, récepteurs radio ou TV. Puissance d'entrée $P \leq 600 \text{ W}$.

Description des paramètres

Pour les 40 premières harmoniques, les valeurs suivantes sont affichées :

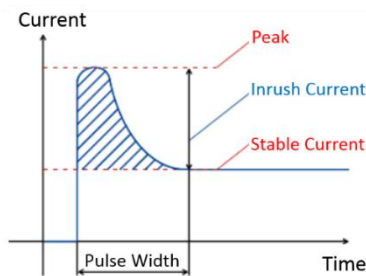
- **Valeur mesurée (RMS)**--La valeur mesurée est affichée dans l'unité spécifiée par le paramètre d'unité harmonique
- **Valeur limite (RMS)**--Limites spécifiées par la norme sélectionnée
- **Marge (%)**--La marge est définie par les paramètres standard sélectionnés. La valeur de la marge est $(\text{valeur standard} - \text{valeur mesurée}) / \text{valeur standard} * 100 \%$.
- **État de réussite/échec**--Déterminez si la valeur mesurée est conforme ou non à la norme sélectionnée. Les lignes du tableau ou les barres du graphique sont de couleurs différentes selon la conformité. Lorsque la valeur est supérieure à 85 % mais inférieure à 100 % de la limite, elle est considérée comme critique.

Distorsion harmonique totale (THD) = $100\% * \frac{\sqrt{X_2^2 + X_3^2 + \dots + X_n^2}}{X_1}$, où X_n est la n^{ième} harmonique, et X_1 est le composant de base.



Courant d'appel de 25,4 A

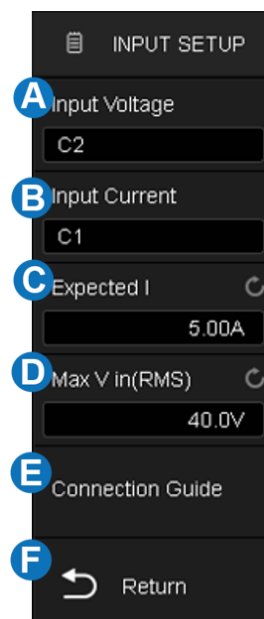
Un courant important, bien supérieur au courant permanent, peut circuler lors de la mise sous tension d'une alimentation. Ce courant important est appelé courant d'appel. La forme d'onde du courant lors de la mise sous tension est illustrée dans la figure ci-dessous :



Paramètres de signal

Touche **Configuration des entrées** pour rappeler la boîte de dialogue de configuration des entrées :

- Régler la source de tension d'entrée
- Régler la source de courant d'entrée
- Définissez la valeur de courant attendue, la plage est de 100 mA à 500 mA.
 - L'oscilloscope réglera le niveau de déclenchement sur le courant attendu/20 et l'échelle verticale du canal de courant sur le courant attendu/3.
- Réglez la tension d'entrée efficace maximale (Vrms), comprise entre 1 V et 1 kV. L'oscilloscope positionnera l'échelle verticale du canal de tension sur la tension d'entrée maximale divisée par 6.
- Consultez le guide de connexion
- Retour au menu précédent



25.5 Pertes de commutation

L'analyse des pertes de commutation permet de calculer la puissance dissipée pendant la période de commutation.

Calibrage du désalignement

Un déphasage même faible peut entraîner une erreur de mesure importante des pertes par commutation, notamment pendant la phase passante lorsque la tension est proche de zéro et pendant la phase bloquée lorsque le courant est proche de zéro. Il s'agit d'une limitation typique de la plage dynamique d'un oscilloscope lorsqu'on tente de mesurer une tension et/ou un courant faibles en présence d'une tension et/ou d'un courant de commutation relativement élevés.

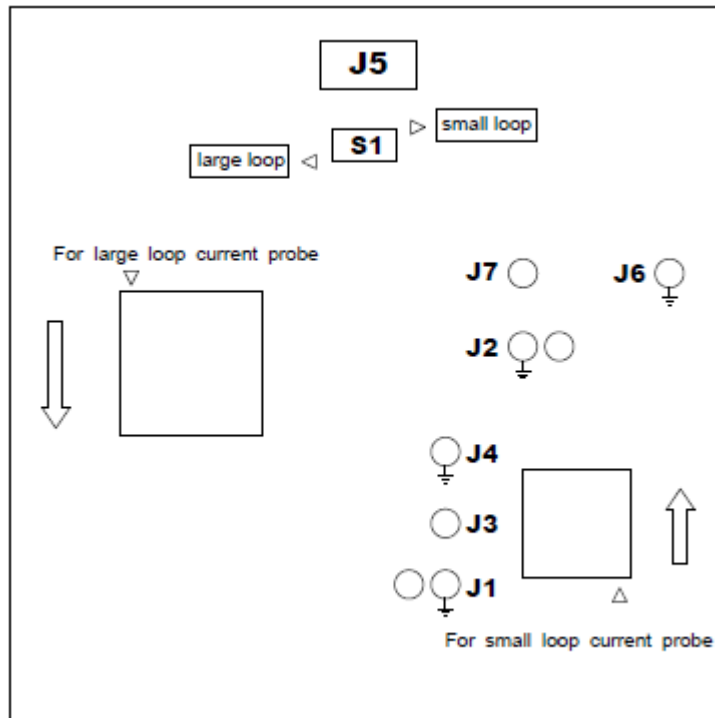
Pour corriger le décalage entre les voies ou les sondes de l'oscilloscope, la procédure de redressement doit être effectuée une première fois, puis répétée à chaque modification de la configuration matérielle (par exemple, changement de sonde, de voie de l'oscilloscope, etc.) ou en cas de variation de la température ambiante. La procédure de redressement à l'aide du dispositif DF2001A est la suivante :

A. Démagnétiser et ajuster le zéro de la sonde de courant

B. Effectuer les connexions au dispositif de réglage de l'inclinaison DF2001A

	Petite boucle	Grande boucle
Courant disponible sondes	CP4020 (100 kHz, 20 bras) CP4050 (1 MHz, 50 bras) CP4070 (150 kHz, 70 bras) CP4070A (300 kHz, 70 bras) CP5030 (50 MHz, 30 bras) CP5030 (100 MHz, 30 bras)	CP5150 (12 MHz, 150 bras) CP5500 (5 MHz, 500 bras)
Haute tension sonde différentielle points de détection	J7 : terminal de signal J6 : borne de terre	J3 : terminal de signal J4 : borne de terre

- Connectez D+ et D- de la sonde différentielle haute tension à J7 et J6.
- Connectez la sonde de courant à la boucle en respectant le sens de la flèche qui indique le sens du courant.
- Assurez-vous que l'interrupteur S1 du luminaire incliné est réglé sur le côté approprié du luminaire (soit « petite boucle », soit « grande boucle »).
- Connectez le dispositif de correction de l'angle de champ à un port USB de votre oscilloscope ou d'un ordinateur à l'aide d'un câble USB. Le port USB alimente le dispositif de correction de l'angle de champ.



C. Connectez les sondes de tension et de courant à la voie d'entrée de l'oscilloscope.

D. Toucher **Configuration des entrées** pour accéder au menu de configuration des entrées. Sélectionnez le canal d'entrée correspondant, et puis toucher **Redressement automatique** pour effectuer l'étalonnage. Une fois le processus terminé, un message s'affiche. Un message apparaîtra pour indiquer si l'opération de redressement a réussi ou non.



Avant l'étalonnage du redressement

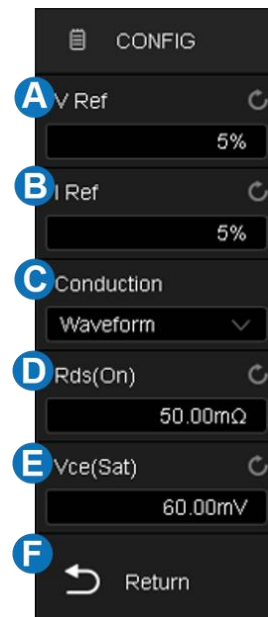


Après étalonnage du redressement

Configuration

Touche **Configuration** pour afficher à nouveau la boîte de dialogue de configuration :

- A. Définissez la tension de référence, c'est-à-dire le niveau de commutation au seuil de l'interrupteur d'entrée. Cette valeur est exprimée en pourcentage de la tension de commutation maximale. Ajustez-la pour négliger le bruit de fond. Cette valeur sert à déterminer l'hystérésis du seuil de commutation.
- B. Définir la référence de courant, c'est-à-dire le niveau de commutation au début du front de commutation d'entrée. Cette valeur est exprimée en pourcentage du courant de commutation maximal. Elle peut être ajustée pour ignorer le bruit de fond ou les décalages indésirables difficiles à éliminer avec la sonde de courant. Cette valeur sert à déterminer l'hystérésis du seuil du front de commutation.
- C. Définir le type de conduction (forme d'onde, Rds(on) ou Vce(sat))
- D. Régler la résistance Rds(on)
- E. Régler la tension Vce
- F. Retour au menu précédent



Type de conduction

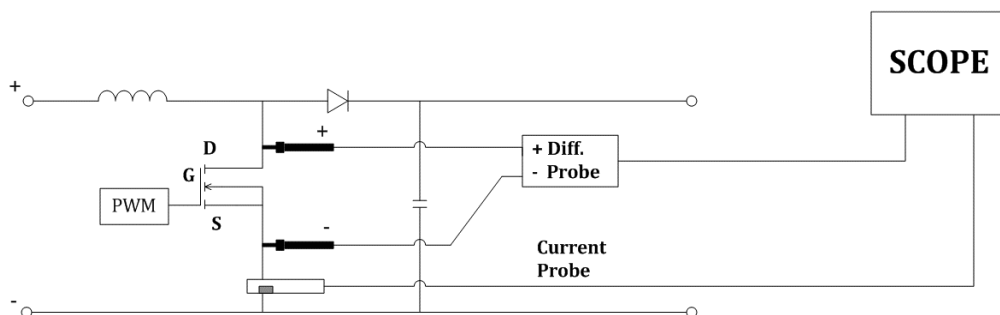
Forme d'onde--La forme d'onde de puissance utilise les données d'origine, et la formule de calcul est $P = V * I$, $E = P * T$.

Rds (activé)--Dans la zone de fonctionnement (où le niveau de tension est inférieur à la tension de référence (réglable)), la formule de calcul de la puissance est $P = I_2 * R_{ds}$ (marche). Dans la zone d'arrêt (où le niveau de courant est inférieur à la référence de courant (réglable)), la formule de calcul de la puissance est $P = 0$ watt.

Vce (sat)--Dans la zone de marche (où le niveau de tension est inférieur à la tension de référence (réglable)), la formule de calcul de la puissance est $P = V_{ce} (sat) * I$. Dans la zone d'arrêt (où le niveau de courant est inférieur à la tension de référence (réglable)), la formule de calcul de la puissance est $P = 0$ watt.

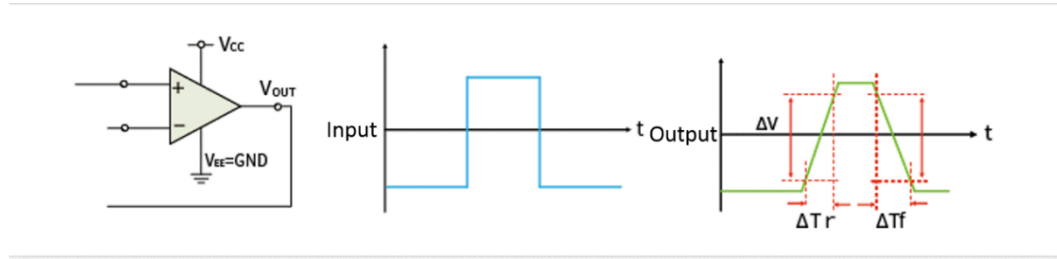
Guide de connexion

Touche **Configuration des entrées** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion en cas de perte de commutation, comme Comme indiqué dans la figure ci-dessous, veuillez suivre les instructions de connexion. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



Vitesse de rotation de 25,6

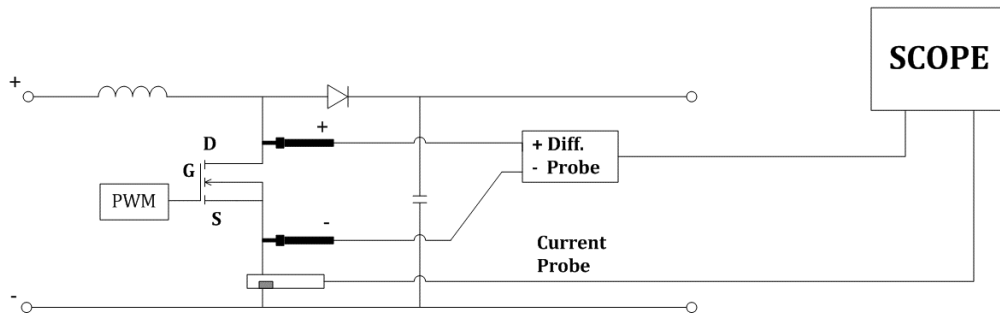
La vitesse de balayage mesure la vitesse de variation de la tension ou du courant lors de la commutation.



Guide de connexion

Touche **Configuration des entrées** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion de la vitesse de balayage, comme indiqué dans

Veillez suivre les instructions de connexion indiquées sur le schéma ci-dessous. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



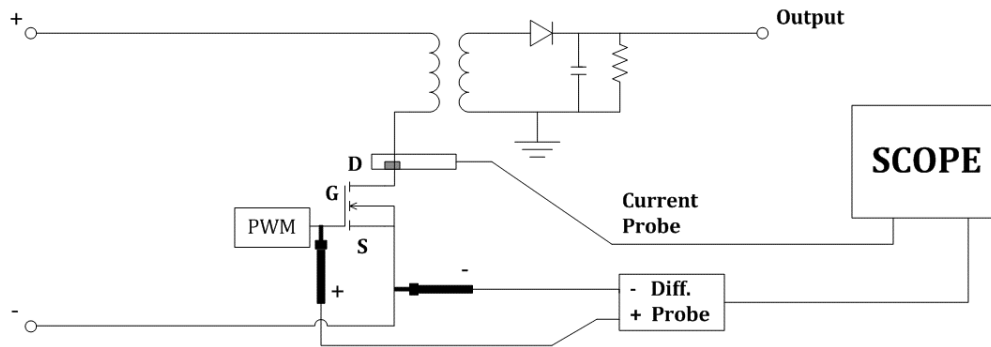
25.7 Modulation

L'analyse de modulation mesure le signal d'impulsion de commande du dispositif de commutation (MOSFET) et observe la largeur d'impulsion, le rapport cyclique, la période, la fréquence et d'autres tendances du signal d'impulsion de commande en réponse à différents événements.

Guide de connexion

Touche **Configuration des entrées** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion de la modulation, comme indiqué

Voir la figure ci-dessous. Veillez suivre les instructions de cette figure pour le branchement. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



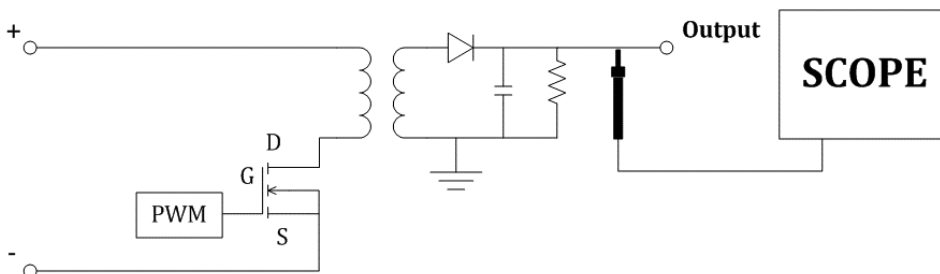
Ondulation de sortie de 25,8

L'ondulation de l'alimentation est un paramètre important pour évaluer une alimentation CC, car elle représente la qualité de la tension de sortie CC. L'analyse de l'ondulation permet de mesurer la valeur du courant, la valeur moyenne, la valeur minimale, la valeur maximale, l'écart type et le nombre d'oscillations de l'ondulation de sortie de l'alimentation.

Guide de connexion

Touche Configuration des entrées > Guide de connexion Pour rappel, le guide de connexion de l'ondulation de sortie est illustré ci-dessous.

Voir la figure ci-dessous. Veuillez suivre les instructions de cette figure pour le branchement. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



25.9 Marche/Arrêt

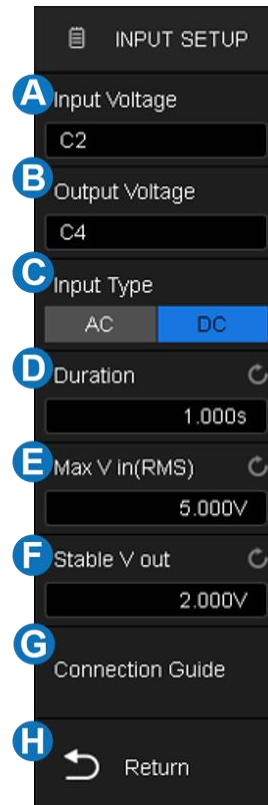
L'analyse à l'allumage détermine le temps nécessaire à l'alimentation pour atteindre 90 % de sa tension de sortie nominale.

L'analyse à l'extinction détermine le temps nécessaire à l'alimentation pour chuter à 10 % de sa tension de sortie maximale.

Paramètres de signal

Touche Configuration des entrées pour rappeler la boîte de dialogue des paramètres de signal :

- A. Régler la source de tension d'entrée
- B. Régler la source de tension de sortie
- C. Définir le type d'entrée (CA ou CC)
- D. Réglez la durée, la plage étant de 5 ns à 20 s. L'oscilloscope réglera la base de temps en fonction de la valeur (durée / 10).
- E. Réglez la tension d'entrée efficace maximale V_{rms} , comprise entre 1 V et 1 kV. L'oscilloscope réglera l'échelle verticale du canal de tension à la tension d'entrée maximale / 7 et le niveau de déclenchement à la tension d'entrée maximale / 10.
- F. Réglez la valeur de la tension de sortie stable, la plage est de -30 V à 30 V. V. L'oscilloscope réglera l'échelle verticale du canal de tension de sortie sur une tension de sortie stable / 6
- G. Consultez le guide de connexion
- H. Retour au menu précédent



Conditions d'essai

Allumer--Détermine le temps nécessaire pour que la puissance atteigne un certain pourcentage de sa puissance nominale.

Le temps de mise en marche est compris entre T2 et T1, où :

T1 = Lorsque la tension d'entrée atteint pour la première fois un certain pourcentage (généralement 10 %) de son amplitude maximale

T2 = Lorsque la tension continue de sortie atteint un certain pourcentage (généralement 90 %) de son amplitude maximale

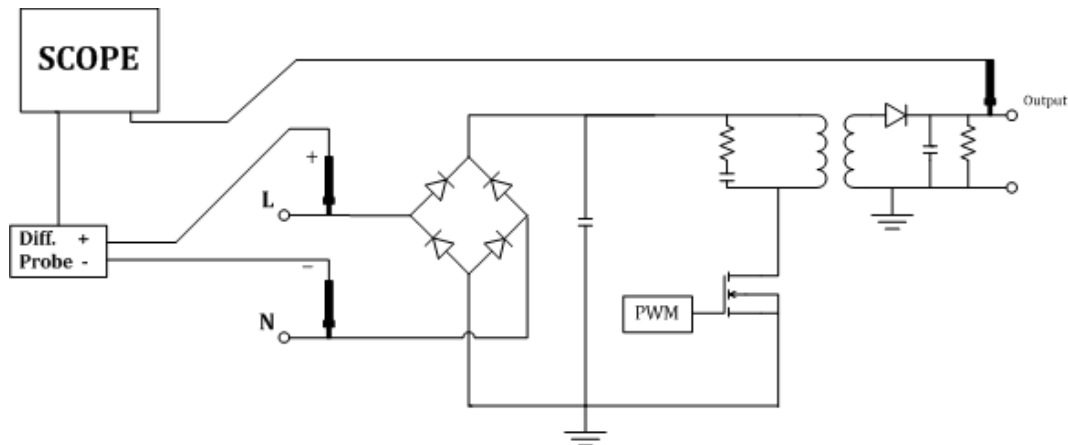
Éteindre--Détermine le temps nécessaire pour que l'alimentation électrique, une fois coupée, atteigne un certain pourcentage de sa tension de sortie maximale. Ce temps de coupure est compris entre T2 et T1.

T1 = Lorsque la tension d'entrée chute finalement à un certain pourcentage (généralement 10 %) de son amplitude maximale

T2 = Lorsque la tension continue de sortie chute finalement à un certain pourcentage (généralement 10 %) de son amplitude maximale

Guide de connexion

Touche Configuration des entrées > Guide de connexion pour rappeler le guide de connexion marche/arrêt, comme Comme indiqué dans la figure ci-dessous, veuillez suivre les instructions de connexion. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



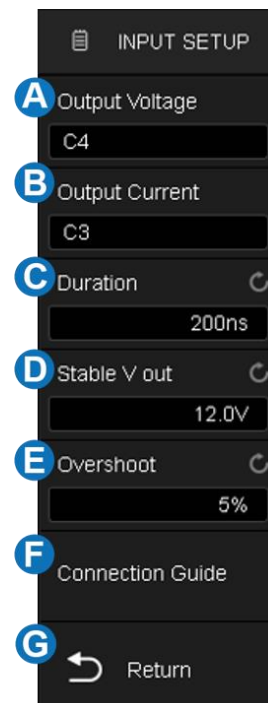
25.10 Réponse transitoire

L'analyse de la réponse transitoire permet de déterminer la vitesse de réponse de la tension de sortie de l'alimentation aux variations de la charge. Ce temps est mesuré entre le moment où la tension de sortie sort de sa plage de stabilité et le moment où elle y entre.

Paramètres de signal

Touche Configuration des entrées pour rappeler la boîte de dialogue de configuration des entrées :

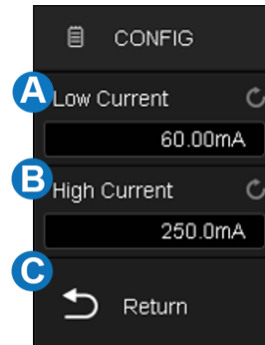
- A. Régler la source de tension de sortie
- B. Régler la source de courant de sortie
- C. Réglez la durée. L'oscilloscope définira la base de temps appropriée en fonction de la durée.
- D. Régler la tension de sortie stable, c'est-à-dire la tension continue de sortie attendue de l'alimentation dans un état stable.
- E. Réglez le pourcentage de dépassement de la tension de sortie, ce qui permet de déterminer la valeur de la bande stable de la réponse transitoire et d'ajuster l'échelle verticale de l'oscilloscope.
- F. Consultez le guide de connexion
- G. Retour au menu précédent



Configuration

Touche **Configuration** pour afficher à nouveau la boîte de dialogue de configuration :

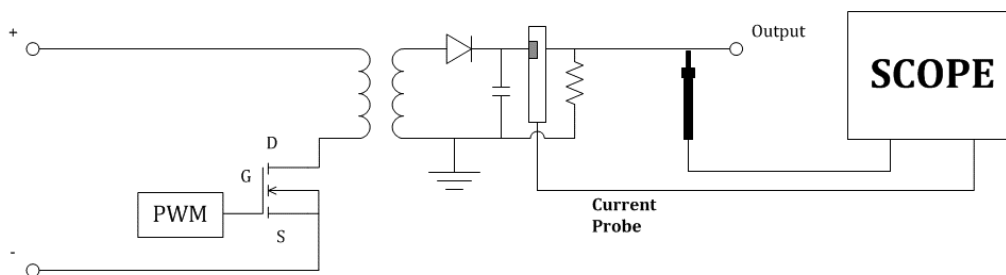
- A. Définissez la valeur du courant d'entrée minimal. Il s'agit de la valeur attendue du courant minimal avant ou après la modification de la charge.
- B. Définissez la valeur du courant d'entrée maximal. Il s'agit de la valeur du courant maximal attendue avant ou après la modification de la charge.
- C. Retour au menu précédent



Note: Les valeurs de courant bas et haut servent à calculer le seuil de déclenchement et à ajuster l'échelle verticale de l'oscilloscope. Suite à une variation de charge, le courant passe de bas en haut (ou inversement), ce qui déclenche l'oscilloscope et permet de mesurer le temps de réponse transitoire.

Guide de connexion

Touche **Configuration des entrées** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion de la réponse transitoire, comme Comme indiqué dans la figure ci-dessous, veuillez suivre les instructions de connexion. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



25.11 PSRR

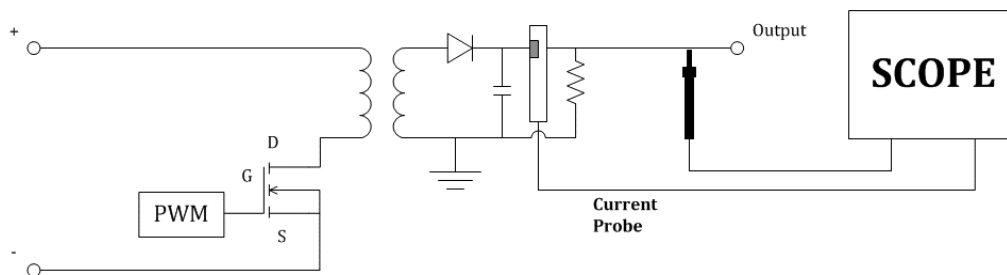
Le test du taux de réjection de l'alimentation (PSRR) permet de déterminer comment le régulateur atténue le bruit d'ondulation dans différentes plages de fréquences. L'oscilloscope pilote un générateur de formes d'onde/fonctions arbitraires pour produire un signal de balayage, utilisé pour introduire une ondulation dans la tension continue transmise au régulateur. On mesure le rapport efficace (RMS) alternatif entre l'entrée et la sortie, et on trace la relation entre ce rapport et la fréquence. Le bruit de fond de l'oscilloscope étant supérieur à celui d'un analyseur de réseau, et sa sensibilité inférieure, le PSRR est plus élevé.

Mesurée à l'oscilloscope, la valeur inférieure à -60 dB est difficile à dépasser. Le test PSRR est généralement acceptable pour évaluer le comportement global du PSRR de l'alimentation testée.

La configuration du PSRR est la même que celle du diagramme de Bode, voir le chapitre « Diagramme de Bode » pour plus de détails.

Guide de connexion

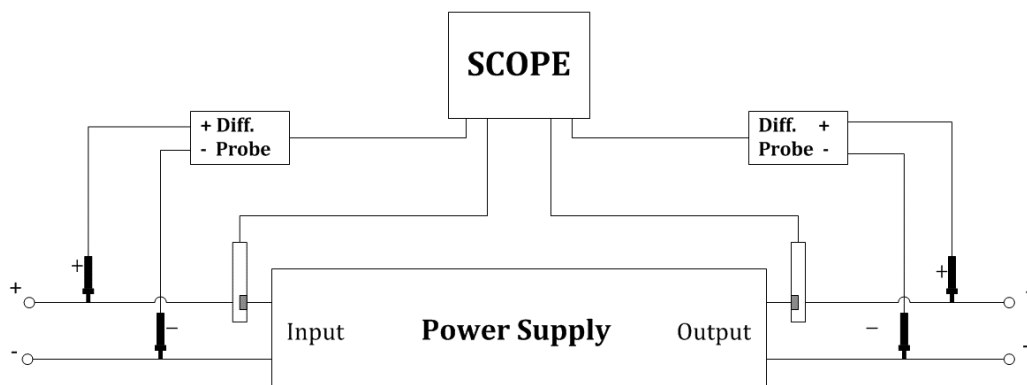
Touche **Configuration des entrées** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion du PSRR, comme indiqué dans Veuillez suivre les instructions de connexion indiquées sur le schéma ci-dessous. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



25.12 Efficacité énergétique

L'analyse du rendement énergétique permet d'évaluer l'efficacité globale d'une alimentation en mesurant la puissance de sortie et la puissance d'entrée. Cette analyse est uniquement disponible sur les modèles à 4 canaux, car la mesure nécessite la mesure de la tension et du courant d'entrée, ainsi que de la tension et du courant de sortie. **Guide de connexion**

Touche **Configuration des entrées** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion de l'efficacité énergétique, comme Comme indiqué dans la figure ci-dessous, veuillez suivre les instructions de connexion. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.



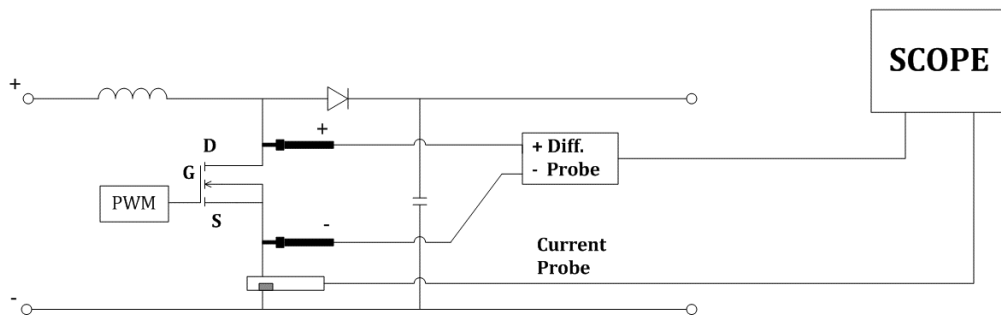
25.13 SOA

La zone de fonctionnement sécuritaire (SOA) des MOSFET définit les conditions de tension, de courant et de consommation électrique dans lesquelles le composant peut fonctionner sans s'endommager. L'oscilloscope peut générer automatiquement la SOA en fonction de... **Limite de tension** , **Limite actuelle** , et

Limite de puissance paramètres définis dans le **Configuration** menu, et déterminer si la contrainte sur le MOSFET est Au-delà de l'architecture SOA ou non. Cela aide les concepteurs à détecter rapidement un problème ou un risque latent dans le circuit.

Guide de connexion

Touche **Configuration des entrées** > **Guide de connexion** pour rappeler le guide de connexion de l'efficacité énergétique, comme Comme indiqué dans la figure ci-dessous, veuillez suivre les instructions de connexion. Appuyez sur l'icône en haut à droite du guide pour le fermer.

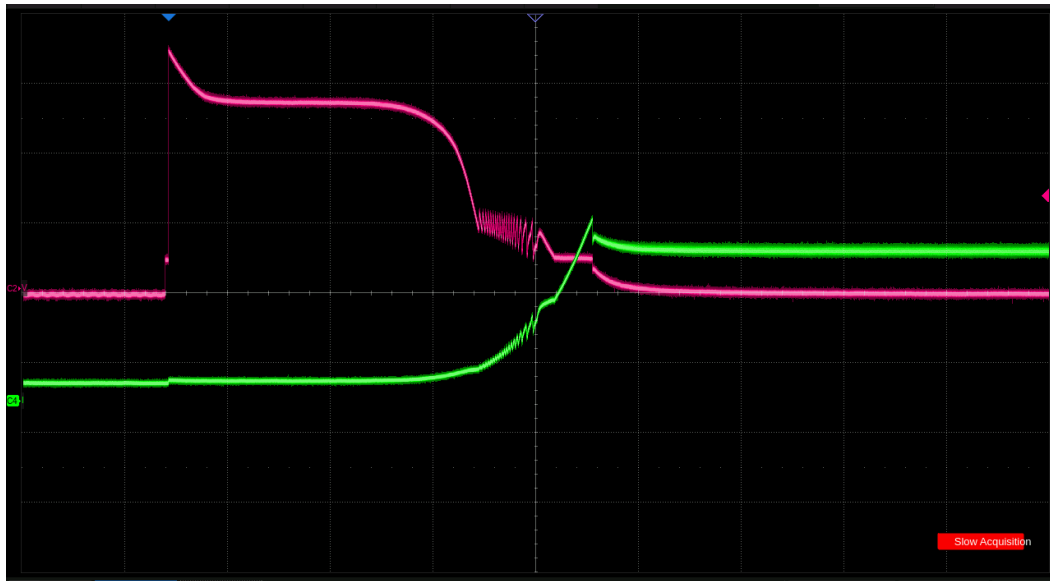


Note: Avant le test, effectuez une opération de correction de polarisation entre les canaux d'entrée de tension et de courant. Consultez la section « Pertes de commutation » pour plus de détails sur la correction de polarisation.

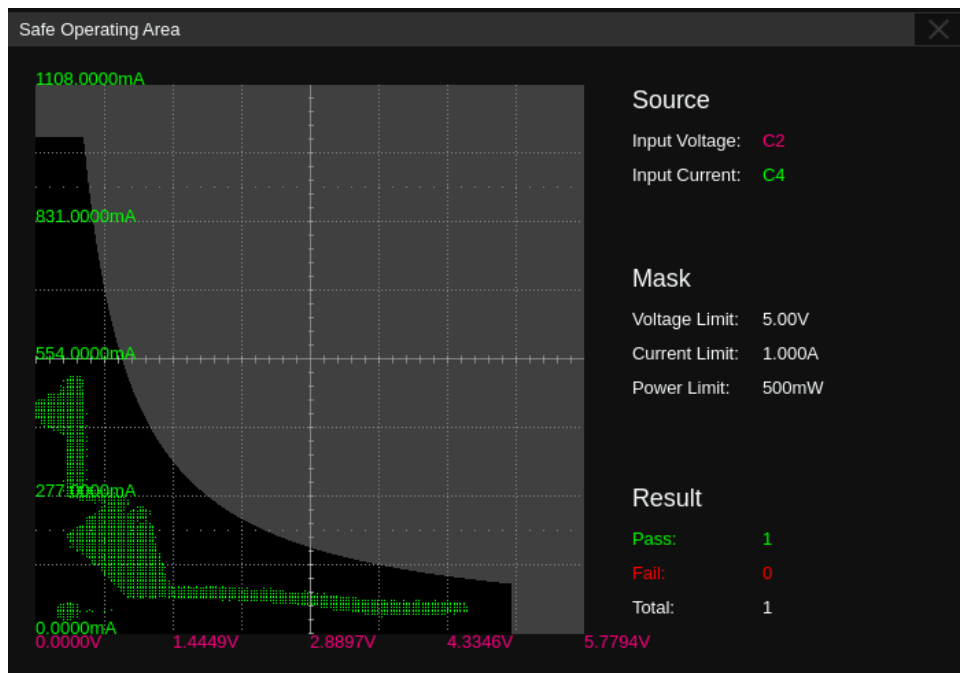
Les étapes du test sont les suivantes :

1. Dans le **Configuration des entrées** menu, attribuer les chaînes correctes à **Tension d'entrée** et **Courant d'entrée** .
Ensemble **Durée** comme durée observée prévue, l'oscilloscope se réglera automatiquement la base de temps en fonction de celle-ci.
2. Dans le **Configuration** menu **Limite de tension** , **Limite actuelle** , et **Limite de puissance** paramètres Conformément à la fiche technique du composant MOSFET testé, l'oscilloscope générera automatiquement le SOA et l'échelle verticale de l'oscilloscope. **Tension d'entrée** et **Courant d'entrée** des chaînes selon eux.
3. Allumer **État de test** L'oscilloscope commencera à acquérir les formes d'onde de la tension et du courant. et afficher la mesure SOA, en indiquant si les contraintes mesurées se trouvent ou non dans la SOA.
4. Les utilisateurs peuvent ajuster les paramètres horizontaux, verticaux et de déclenchement pendant le test pour une observation optimale.

Vous trouverez ci-dessous un exemple de test des contraintes de mise sous tension sur un MOSFET et d'évaluation de la sécurité de ces contraintes pour le MOSFET à l'aide de l'analyseur de spectre optique (SOA) :



Formes d'onde de la tension et du courant sur le MOSFET à la mise sous tension



SOA, où le masque est créé en fonction des limites de tension, de courant et de puissance. Le résultat affiche « Réussi » car toutes les contraintes sont contenues dans le masque.

26

Diagramme de Bode

26.1 Vue d'ensemble

L'oscilloscope SDS1000X HD prend en charge la génération automatique de diagrammes de Bode. Cette fonction fournit la courbe de réponse en fréquence du dispositif testé, ainsi que l'interface permettant de contrôler les paramètres de balayage de sortie et d'afficher les données. Il est compatible avec le générateur de formes d'onde arbitraires SIGLENT SAG1021I ou avec un générateur de fonctions arbitraires de la série SIGLENT SDG. Pendant le balayage, l'oscilloscope configure la fréquence et l'amplitude de sortie du générateur, puis compare le signal d'entrée à la sortie du dispositif testé. Le gain (G) et la phase (P) sont mesurés à chaque fréquence et reportés sur le diagramme de Bode. Une fois l'analyse de la réponse en boucle terminée, vous pouvez déplacer les marqueurs sur le graphique pour visualiser les valeurs de gain et de phase mesurées à chaque point de fréquence. Vous pouvez également ajuster l'échelle et le décalage des graphiques d'amplitude et de phase.



Touche **Analyse** > **Présager** Tracer pour rappeler la boîte de dialogue du diagramme de Bode :

A. Activer/désactiver le diagramme de Bode

B. Configurer le diagramme de Bode (DUT, connexion AWG, paramètres de balayage)

C. Activer/désactiver le fonctionnement

D. Définir les paramètres d'affichage, notamment l'axe des coordonnées, la visibilité des tracés et les curseurs.

E. Liste de données. Ouvrez la liste de données du diagramme de Bode pour visualiser les données de la courbe, enregistrer les résultats sur une clé USB ou les récupérer depuis une clé USB.

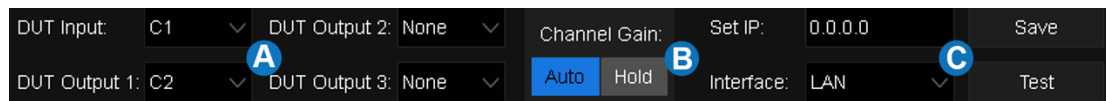
F. Définir les paramètres de mesure. Les paramètres de mesure de la courbe de balayage comprennent la fréquence de coupure supérieure (UF), la fréquence de coupure inférieure (LF), la bande passante (BW), la marge de gain (GM) et la marge de phase (PM).

G. Imprimez rapidement la zone de forme d'onde du diagramme de Bode spécifiée dans le stockage.



26.2 Configuration

26.2.1 Connexion



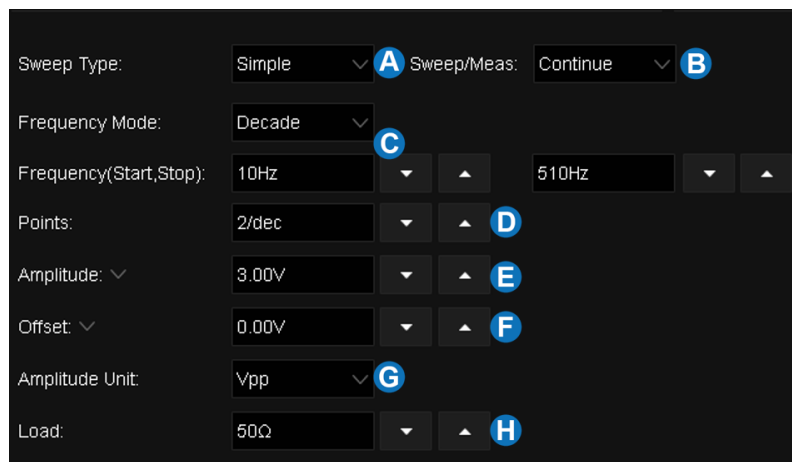
A. Canaux d'entrée et de sortie du dispositif testé

B. Gain du canal. En mode Auto, l'oscilloscope adapte automatiquement l'échelle verticale à l'amplitude du signal ; en mode Maintien, il conserve l'échelle verticale telle qu'elle était avant le test.

C. Paramètres de connexion du générateur de formes d'onde arbitraires. Type tactile. Lors de la sélection du réseau local (LAN), il est nécessaire de **Définir l'adresse IP** et **Sauvegarder** ça. Toucher **Test** pour confirmer vérifier si le générateur de formes d'onde arbitraires est correctement connecté.

26.2.2 Balayage

Touche **Type de balayage** pour sélectionner le type de balayage. Il existe deux types : simple et à niveau variable.



A. Définir le type de balayage

B. Configurez le balayage en mode Continu ou Unique.

C. Réglez la fréquence de balayage. Le mode de fréquence peut être linéaire ou décade. En mode linéaire, vous devez définir la fréquence centrale et la fréquence d'étalement correspondantes ; en mode décade, vous devez définir la fréquence de début et la fréquence de fin correspondantes.

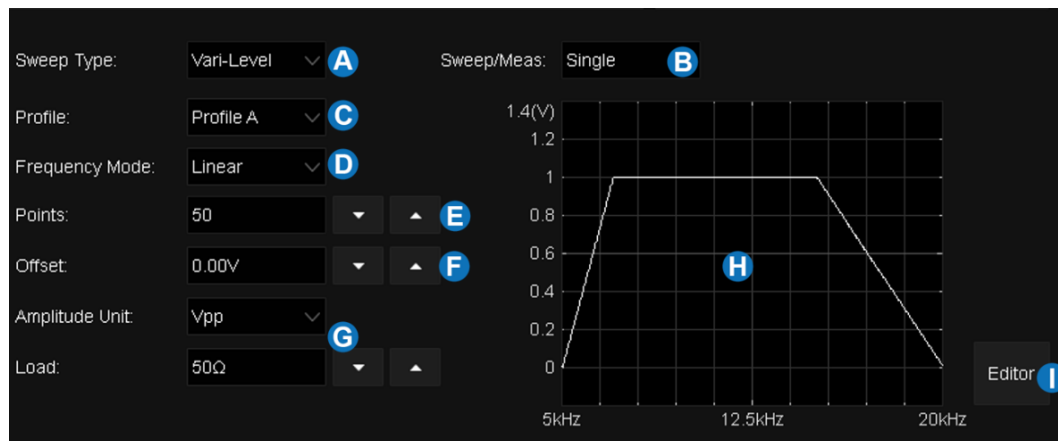
D. Définissez le nombre de points de balayage. Plus le nombre de points est élevé, plus la résolution du balayage est grande.

E. Réglez l'amplitude du signal de balayage

F. Réglez le décalage du signal de balayage

G. Définissez l'unité d'amplitude du signal. Si elle est réglée sur dB, le niveau de référence et la charge doivent être définis.

H. Régler la charge



A. Réglez le type de balayage sur Vari-Level

B. Définir le mode de numérisation/mesure : continu ou unique

C. Sélectionnez un profil. Vous pouvez modifier jusqu'à 4 profils.

D. Régler le mode de fréquence

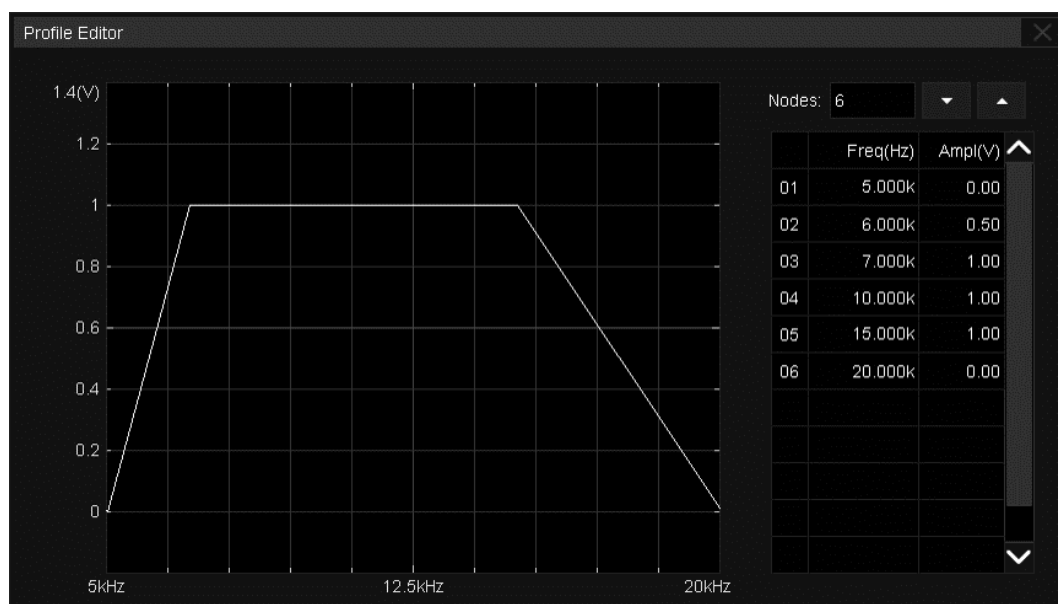
E. Définir le nombre de points de balayage

F. Réglez le décalage du signal de balayage

G. Définissez l'unité d'amplitude du signal. Si elle est réglée sur dB, le niveau de référence et la charge doivent être définis.

H. Zone d'affichage du signal à niveau variable

Je touche Modifier pour activer l'éditeur de profil



Touche Nœuds Pour régler le numéro du nœud de signal, utilisez le bouton universel ou appuyez sur ▲ pour augmenter les nœuds et à diminuer.

Touchez la cellule dans le tableau pour régler la fréquence et l'amplitude du nœud correspondant. Touchez pour activer la cellule, ajustez la valeur à l'aide du bouton universel, ou touchez à nouveau la cellule pour afficher le clavier virtuel de réglage.

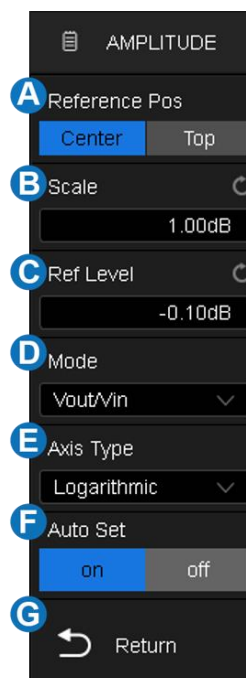
Écran 26,3 pouces

Les paramètres d'affichage du diagramme de Bode comprennent l'amplitude, la phase, les curseurs, la visibilité de la trace et le type de forme d'onde.

Amplitude

Définissez l'axe des coordonnées d'amplitude du diagramme de Bode. Touchez la boîte de **Afficher** > **Amplitude** pour rappeler le dialogue de réglage de l'amplitude :

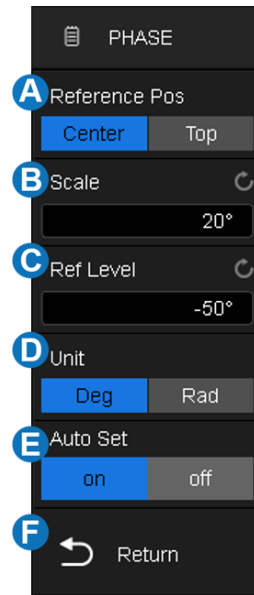
- A. Définissez la position de référence au centre ou en haut.
- B. Définir l'échelle de l'axe des coordonnées d'amplitude
- C. Définir le niveau de référence, la valeur maximale de l'axe des coordonnées d'amplitude
- D. Définissez le mode d'amplitude. Sélectionnez Vout pour afficher la valeur d'amplitude du signal de sortie ; sélectionnez Vout/Vin pour afficher le rapport d'amplitude du signal de sortie au signal d'entrée.
- E. Lorsque le mode est Vout, il faut définir l'unité (Vpp, Vrms, dBV, dBu, dBm ou dB arbitraire) ; lorsque le mode est Vout/Vin, il faut définir le type d'axe d'amplitude (linéaire ou logarithmique).
- F. Réglage automatique. En fonction de la courbe d'amplitude du signal de sortie, l'oscilloscope règle automatiquement l'échelle et le niveau de référence.
- G. Retour au menu précédent



Phase

Définissez l'axe des coordonnées de phase du diagramme de Bode. Touchez la boîte de **Afficher** > **Phase** pour rappeler la phase dialogue de configuration :

- A. Définissez la position de référence au centre ou en haut.
- B. Définir l'échelle de l'axe des coordonnées de phase
- C. Définir le niveau de référence, la valeur maximale de l'axe des coordonnées de phase
- D. Définir l'unité de phase (degré ou rad)
- E. Réglage automatique. En fonction de la courbe de phase du signal de sortie, l'oscilloscope règle automatiquement l'échelle et le niveau de référence.
- F. Retour au menu précédent



Curseurs

Le SDS1000X HD permet d'utiliser le curseur pour mesurer la courbe de Bode. Le curseur du diagramme de Bode est similaire à un curseur ordinaire ; consultez le chapitre « Curseurs » pour plus de détails. Toucher **Afficher** > **Curseurs** à

Rappelez la boîte de dialogue de réglage du curseur.

- A. Activer/désactiver les curseurs du diagramme de Bode
- B. Définir le type de curseur (X ou Y)
- C. Spécifiez le curseur et définissez sa position (par gestes, molette universelle ou clavier virtuel).
- D. Définir la source 1
- E. Définir la source 2
- F. Retour au menu précédent



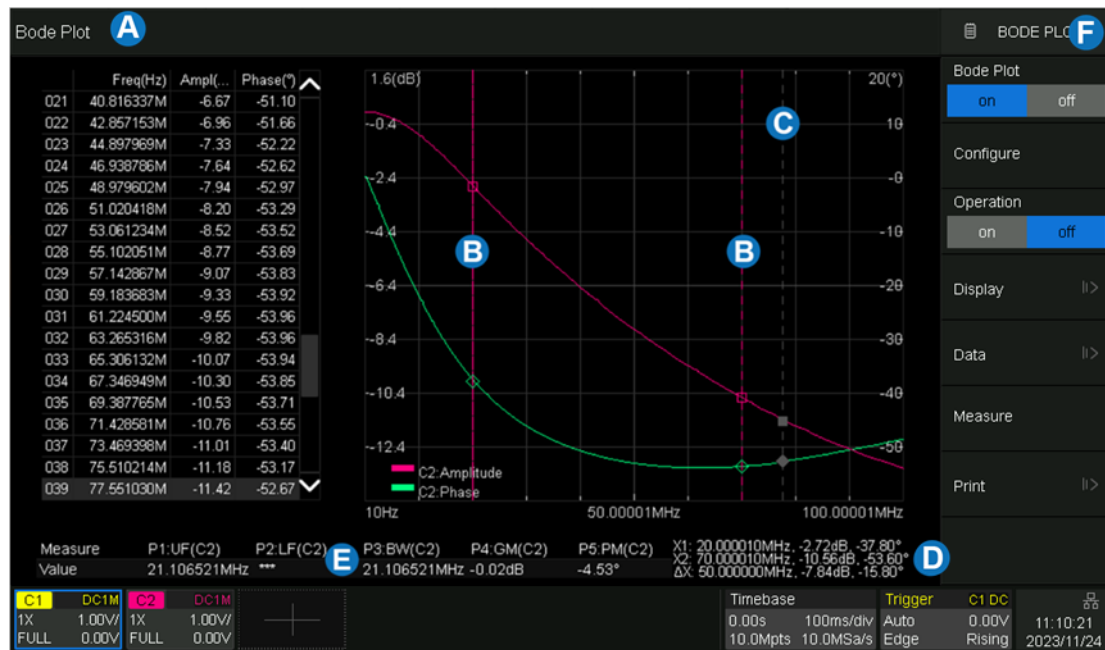
Visibilité des traces

Lorsque plusieurs signaux de sortie sont connectés, l'interface du diagramme de Bode affiche simultanément les courbes d'amplitude et de phase de tous les signaux de sortie. L'utilisateur peut activer/désactiver l'affichage d'autres courbes pour observer les détails de courbes spécifiques. Toucher **Afficher** > **Visibilité des traces** se rappeler le cadre

boîte de dialogue.

26.4 Analyse des données

Grâce à la liste de données, à la mesure par curseur et aux fonctions de mesure automatique, la courbe de Bode peut être analysée en détail. La liste de données fournit les informations de chaque point de balayage. Les curseurs permettent de mesurer avec précision la variation de chaque position sur la courbe. La fonction de mesure automatique permet de mesurer les cinq paramètres de la courbe de Bode : la fréquence de coupure supérieure (UF), la fréquence de coupure inférieure (LF), la bande passante (BW), la marge de gain (GM) et la marge de phase (PM).



A. Zone d'affichage de la liste de données

B. Curseurs

C. Ligne de localisation des points de données

D. Zone d'affichage des informations du curseur

E. Zone d'affichage des paramètres de mesure

Boîte de dialogue du diagramme de Bode

Liste de données

Touche Données pour rappeler la boîte de dialogue de paramétrage des données :

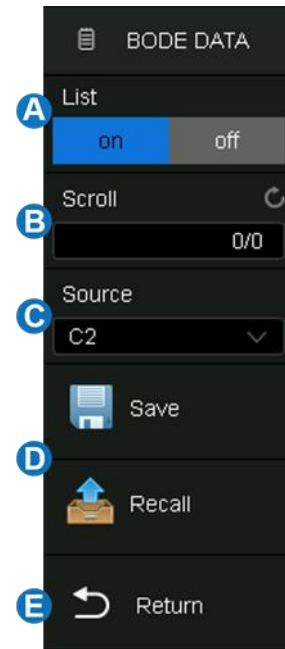
A. Activer/désactiver la liste de données

B. Sélectionnez la ligne dans la liste. Ajustez le bouton universel ou touchez directement la zone d'affichage de la liste pour sélectionner une ligne spécifique.

C. Définir la source de données

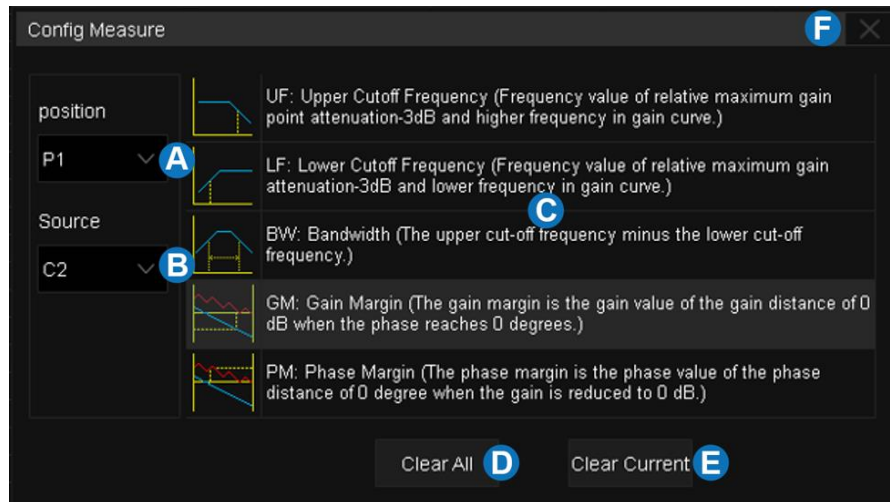
D. Enregistrement/Rappel des données. L'enregistrement et le rappel des données du diagramme de Bode (*.csv) sont similaires à l'opération effectuée sur les fichiers de configuration ; consultez le chapitre « Enregistrement/Rappel » pour plus de détails.

E. Retour au menu précédent



Mesure

Touche **Mesure** pour rappeler la boîte de dialogue de réglage de la mesure :



A. Définissez la position des éléments de mesure et prenez en charge au maximum 5 éléments de mesure.

B. Définir la source de mesure

C. Zone des paramètres de mesure. Touchez chaque zone de paramètre pour activer le paramètre de mesure. Dans l'illustration ci-dessus, « UF » est activé.

D. Effacer toutes les mesures

E. Effacer la mesure actuelle

F. Fermez la fenêtre de configuration de mesure

Par exemple, pour ajouter des mesures UF pour C2 et des mesures GM pour C3, suivez les étapes ci-dessous :

Mesure > Position > Source > UF
Mesure > Position > Source > GM

27 Afficher

Les paramètres d'affichage comprennent le type d'affichage de la forme d'onde, la couleur, la persistance, le type de grille, la luminosité du tracé, la luminosité du quadrillage, etc.

Touchez le menu **Afficher** > **Menu** pour rappeler la boîte de dialogue d'affichage.

A. Modifiez le type d'affichage de la forme d'onde en Vectoriel (affichage par lignes) ou en Points.

B. Activer/désactiver l'étalonnage des couleurs

C. Persistance des ensembles

D. Effacer l'affichage. Cette opération efface toutes les formes d'onde affichées à l'écran et supprime les traces persistantes.

E. Définir la durée de masquage automatique du menu

F. Définissez le style du menu sur Intégré ou Flottant. En mode Intégré, la zone de la grille sera compressée horizontalement pour afficher la forme d'onde complète lors de l'affichage de la boîte de dialogue. En mode Flottant, elle recouvrira directement une partie de la zone de la grille lors de l'affichage de la boîte de dialogue.

G. Sélectionnez le type de grille (Grille complète, Grille légère et Aucune grille)

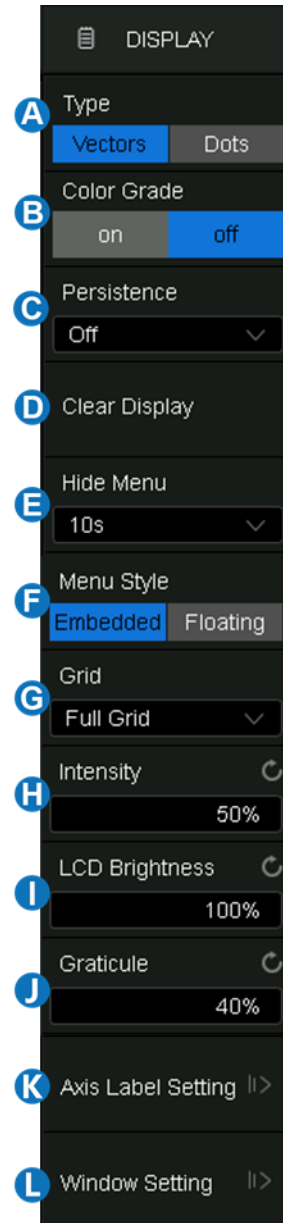
H. Réglez l'intensité du tracé (0~100%)

I. Régler la luminosité de l'écran LCD (0~100%)

J. Régler la luminosité du quadrillage (0~100%)

K. Afficher les étiquettes des axes

L. Définir la police affichée par le système



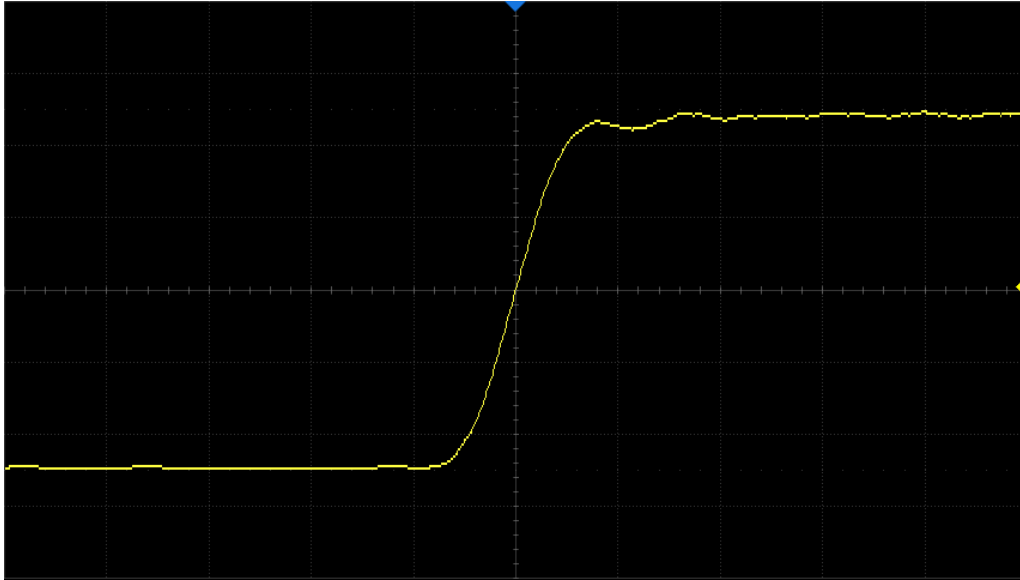
Type d'affichage

Il n'y a pas de différence entre l'affichage vectoriel et l'affichage par points lorsque le nombre d'échantillons d'une image est supérieur à 1000. Lorsque le nombre d'échantillons est inférieur à 1000, il existe quelques différences.

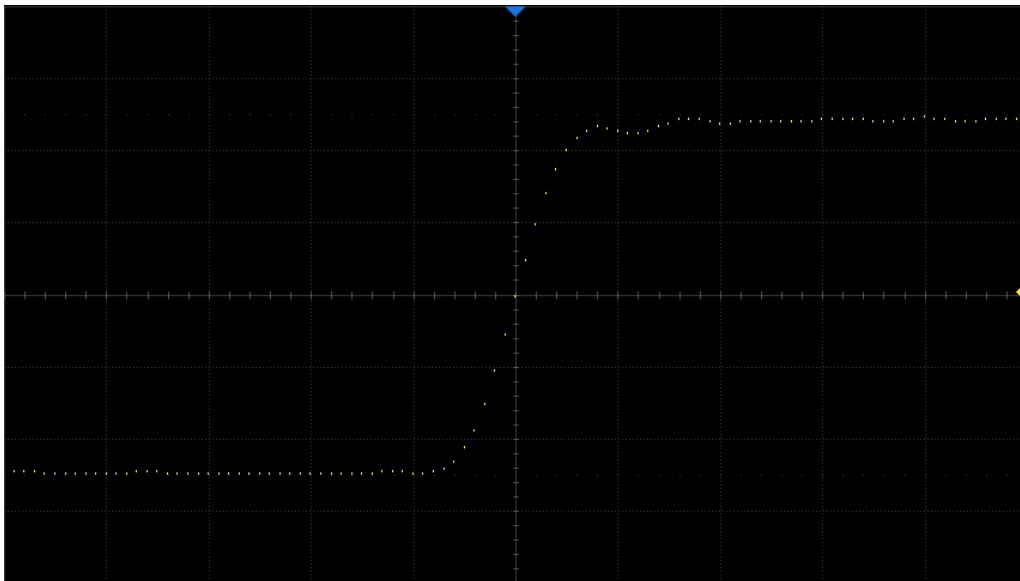
- **Vecteurs** : Les échantillons sont reliés par des lignes (c'est-à-dire interpolés) et affichés. L'interpolation

Les méthodes utilisées comprennent l'interpolation linéaire et l'interpolation $\sin(x)/x$. Consultez la section « Configuration de l'acquisition » pour plus de détails sur l'interpolation.

- **Points** :Affiche directement les échantillons bruts.

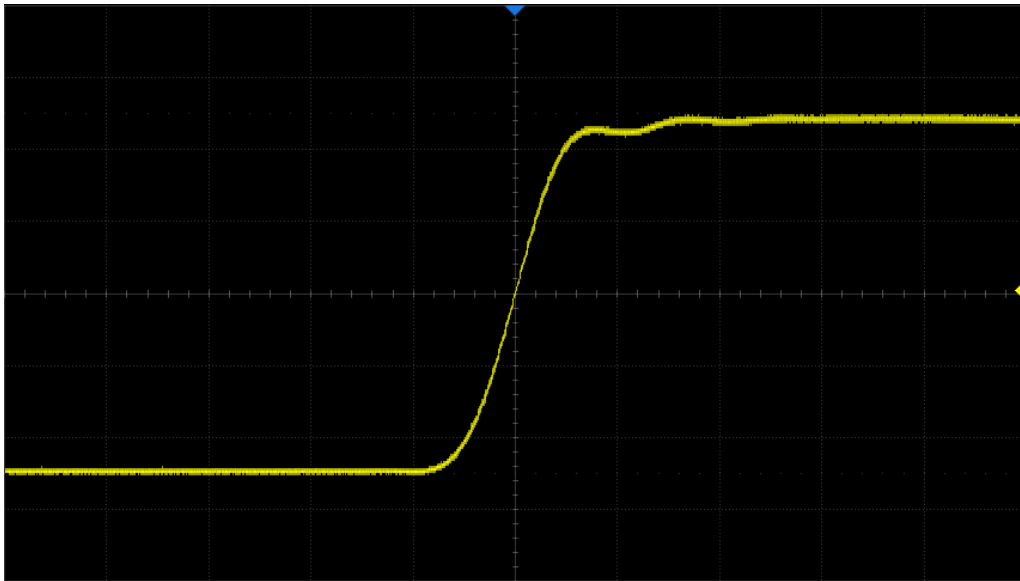


Affichage vectoriel



Affichage à points

Note: En mode d'exécution, en raison de la fréquence d'acquisition élevée de l'oscilloscope, le signal affiché est la superposition de plusieurs trames. Par conséquent, l'affichage par points ne représente pas les points d'échantillonnage discrets, mais un effet similaire à un échantillonnage équivalent. Arrêtez l'acquisition pour visualiser les échantillons originaux de chaque trame séparément.

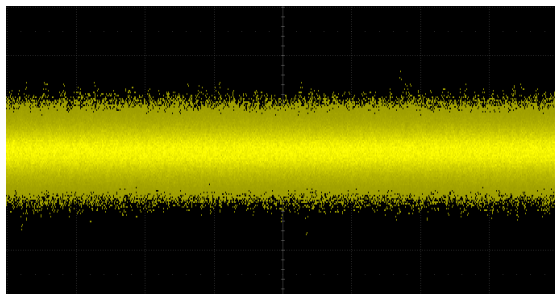
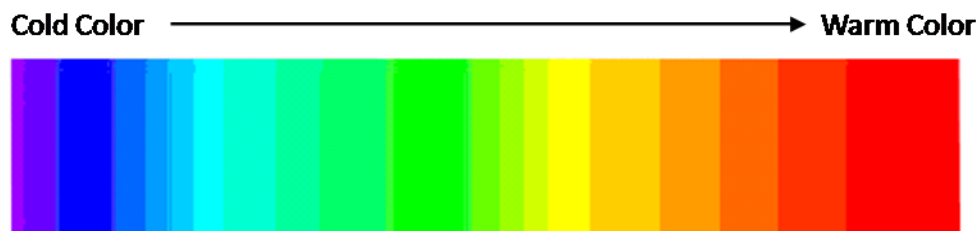


Affichage des points en état d'exécution

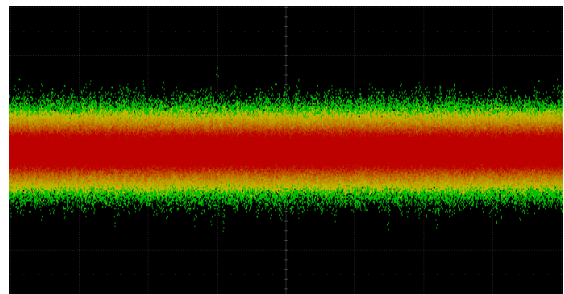
Étalonnage des couleurs

L'étalonnage des couleurs utilise la température de couleur pour quantifier la probabilité d'apparition des formes d'onde. Plus la probabilité d'apparition d'une forme d'onde dans un pixel est élevée, plus la couleur de ce pixel est chaude. Inversement, plus la probabilité est faible, plus la température de couleur de ce pixel est froide.

L'image ci-dessous illustre le changement de couleur, du froid au chaud.



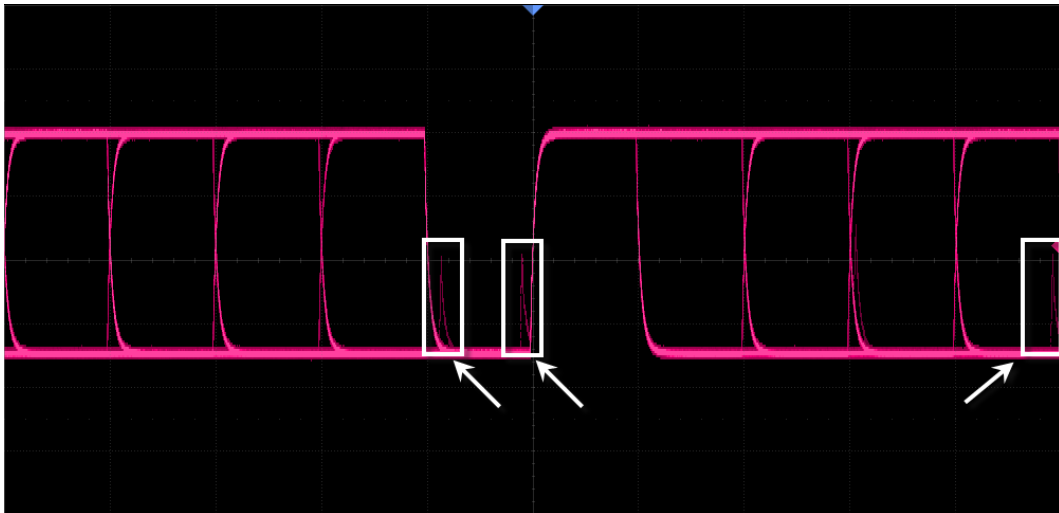
Étalonnage des couleurs désactivé



Étalonnage des couleurs activé

Définir la persistance

En mode persistance, l'oscilloscope met à jour l'affichage avec les nouvelles acquisitions sans effacer les résultats des acquisitions précédentes effectuées pendant la période spécifiée. Toutes les acquisitions précédentes sont affichées avec une intensité réduite. Les nouvelles acquisitions sont affichées dans leur couleur et leur intensité normales. Grâce à la fréquence de rafraîchissement élevée et à la fonction de persistance du SDS1000X HD, il est parfois possible de détecter rapidement des anomalies dans la forme d'onde, sans paramétrage complexe, ce qui améliore l'efficacité des tests. L'exemple ci-dessous illustre l'affichage de parasites dans une séquence de données avec une persistance infinie.



Lorsque la boîte de dialogue d'affichage et l'option « Persister » sont désactivées, appuyez sur

Afficher

>

Persistance

peut rapidement se transformer

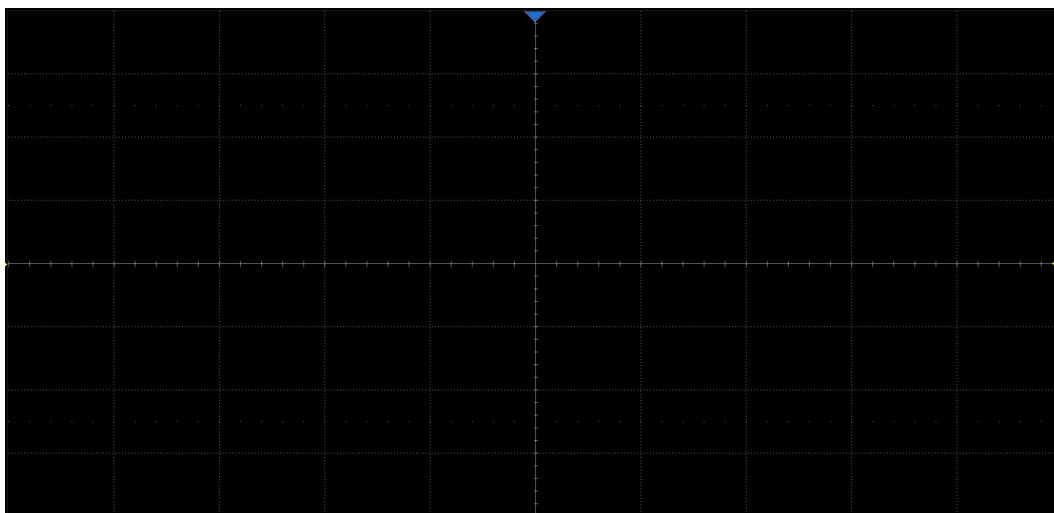
« Persister ».

Touche **Persister** dans la boîte de dialogue d'affichage pour définir la durée de persistance.

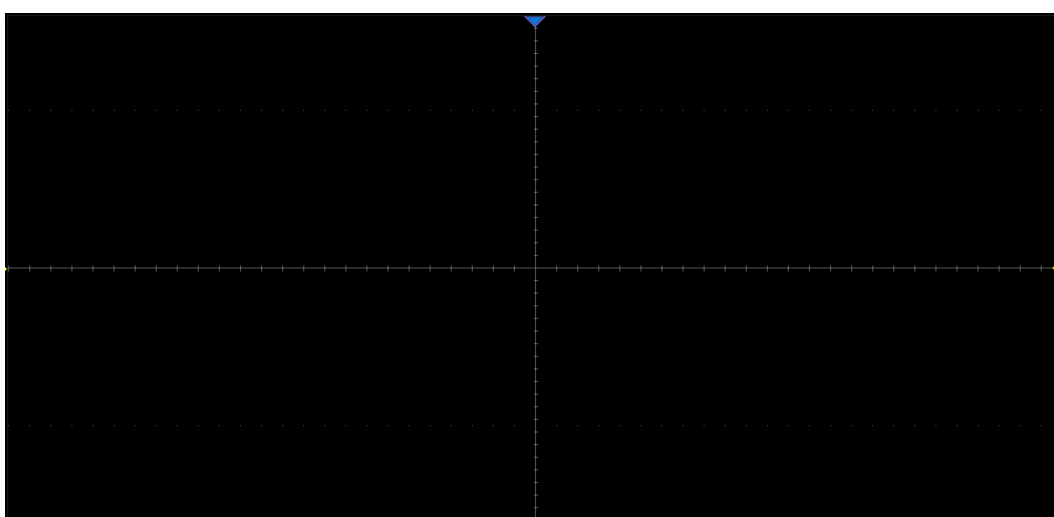
- **Désactivé**: Désactiver la persistance.
- **Durée de persistance variable (1 s, 5 s, 10 s, 30 s)**: Choisissez une durée de persistance différente. L'oscilloscope se met à jour avec l'affichage de la forme d'onde nouvellement acquise. Les formes d'onde acquises seront effacées une fois le délai correspondant écoulé.
- **Infini**: Sélectionnez « Infini », les acquisitions précédentes ne seront jamais effacées jusqu'à ce que... **Affichage clair** ou **Nettoyage** L'opération est effectuée.

Définir la grille

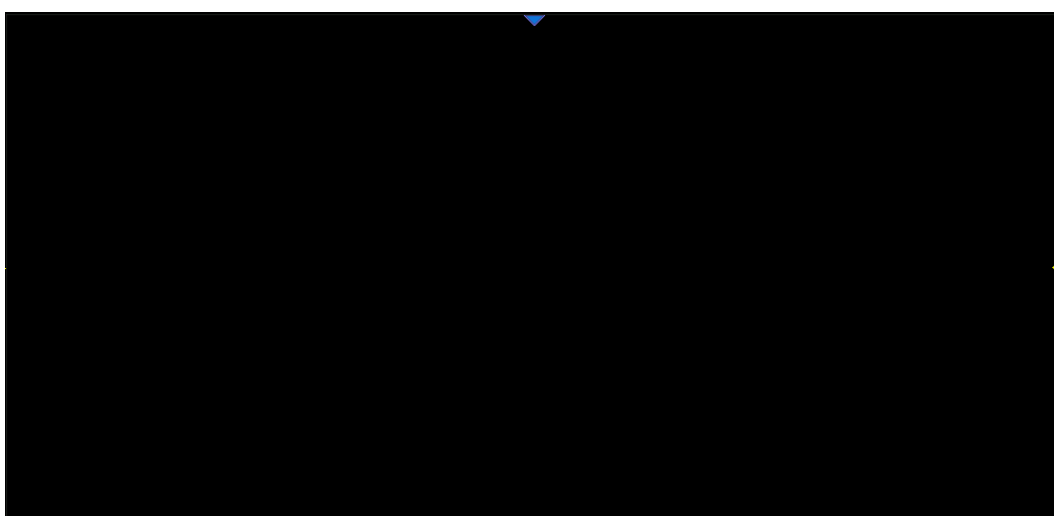
- **Grille complète**: Affichage en grille 8*10
- **Grille lumineuse**: Affichage en grille 2x2
- **Pas de grille**: Affichage sans grille



Grille complète



Grille lumineuse



Pas de réseau

Paramétrage des étiquettes d'axe

Activez l'affichage des étiquettes d'axe : l'étiquette de l'axe horizontal s'affichera en bas de la grille et celle de l'axe vertical à gauche. Deux modes d'affichage sont disponibles : mobile et fixe.

- **Mode de déplacement** :Lorsqu'on déplace la forme d'onde, la position des axes se déplace avec la forme d'onde, tandis que les coordonnées restent fixes.
- **Mode fixe** :La position des axes reste fixe, tandis que les coordonnées se mettent à jour au fur et à mesure que la forme d'onde se déplace.



Mode de déplacement



Mode fixe

Paramètres de la fenêtre

Définissez la police d'affichage du système dans le

paramètres de fenêtre

menu



28 Générateur de formes d'onde arbitraires

28.1 Vue d'ensemble

Le SDS1000X HD prend en charge la génération de formes d'onde/fonctions arbitraires en intégrant un accessoire générateur de formes d'onde arbitraires USB externe combiné à l'activation logicielle à l'aide de l'option SDS1000XHD-FG.

Les fonctions de l'AWG comprennent :

- 6 formes d'onde de base : sinusoïdale, carrée, rampe, impulsionnelle, bruit et continue
- 45 formes d'onde arbitraires intégrées
- Fréquence de sortie jusqu'à 25 MHz
- Plage d'amplitude de sortie : -3 V à +3 V
- Tension d'isolation ± 42 Vpk (pour SAG1021I uniquement)

Veuillez vous référer à la fiche technique pour connaître les spécifications détaillées du générateur de formes d'onde arbitraires (AWG).

Module générateur de fonctions/formes d'onde arbitraires SAG1021I



Le module générateur de fonctions/ondes arbitraires SAG1021I est capable de générer des formes d'onde variables avec des fréquences allant jusqu'à 25 MHz et des amplitudes allant jusqu'à ± 3 V. Ses bornes de sortie sont isolées de la masse de l'oscilloscope.

Connectez le SAG1021I à n'importe quel port USB hôte du SDS1000X HD à l'aide d'un câble USB standard. Les utilisateurs peuvent modifier et importer des formes d'onde arbitraires grâce au logiciel SIGLENT EasyWave ou importer des formes d'onde modifiées via une clé USB.

Option SDS1000XHD-FG

Pour installer l'option SDS1000XHD-FG, veuillez vous référer à la section « Options d'installation ». L'interface de l'oscilloscope affichera « Périphérique AWG détecté » une fois la connexion matérielle avec le SAG1021I établie. Appuyez sur WaveGen bouton sur le panneau avant, ou touchez le menu

Utilitaire

>

Génération de vagues...

pour rappeler la boîte de dialogue AWG.

A. Activer/désactiver la sortie du générateur de formes d'onde arbitraires (AWG)

B. Sélectionnez le type de forme d'onde (sinusoïdale, carrée, rampe, impulsionnelle, bruit, CC et arbitraire).

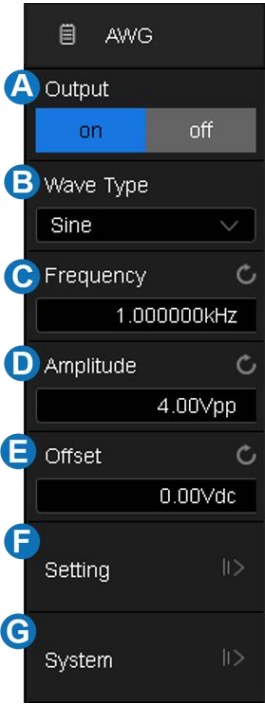
C. Régler la fréquence

D. Régler l'amplitude

E. Définir le décalage

F. Autres paramètres AWG : charge de sortie, protection contre les surtensions, etc.

G. Informations système et mise à jour du micrologiciel



28.2 Sortie

Pour des raisons de sécurité, appuyez sur **Wave Gen** Le bouton n'active pas automatiquement la sortie du générateur de formes d'onde arbitraires (AWG).
activer la sortie, toucher **Sortir** dans la boîte de dialogue AWG après avoir appuyé sur **Wave Gen** .Quand le
La sortie est activée, **Wave Gen** Le bouton s'allume.

28.3 Type d'onde

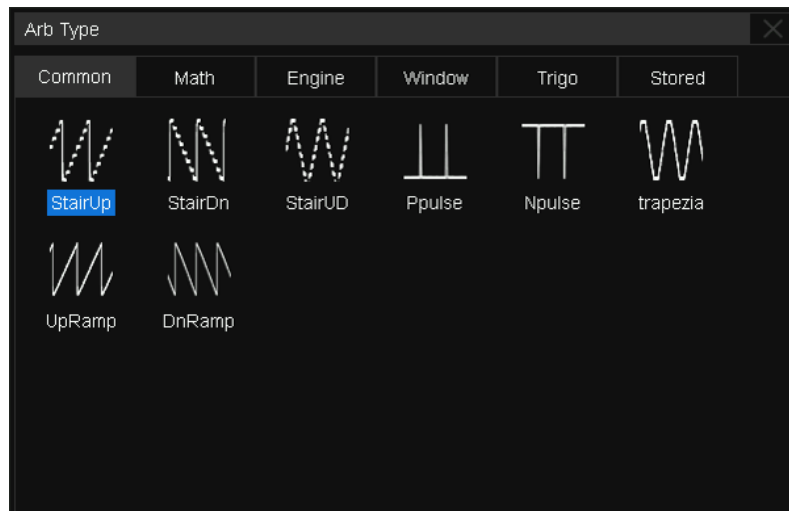
La fonction AWG propose six formes d'onde standard et de multiples formes d'onde arbitraires. Les formes d'onde standard sont : sinusoïdale, carrée, rampe, impulsionnelle, bruit et continue.

Le tableau suivant présente tous les types de formes d'onde et leurs paramètres correspondants.

Type de vague	Paramètres
Sinus	Fréquence, amplitude, décalage
Carré	Fréquence, amplitude, décalage, rapport cyclique
Rampe	Fréquence, amplitude, décalage, symétrie
Impulsion	Fréquence, amplitude, décalage, rapport cyclique
DC	Compenser
Bruit	Écart type, moyenne
Arb	Fréquence, amplitude, décalage, type d'arbitrage

Les formes d'onde arbitraires se composent de deux types : les formes d'onde intégrées et les formes d'onde enregistrées. Toucher

Type d'arbre dans la boîte de dialogue AWG, et sélectionnez arbitraire dans la fenêtre contextuelle :



La fenêtre comporte six onglets. Sous chaque onglet figure un catalogue de formes d'onde. Les formes d'onde intégrées sont stockées dans les dossiers « Commune », « Mathématiques », « Moteur », « Fenêtre » et « Trigonométrie ». Les formes d'onde enregistrées se trouvent dans le menu « Enregistrées ».

Les utilisateurs peuvent modifier des formes d'onde arbitraires à l'aide du logiciel PC SIGLENT EasyWaveX, envoyer les formes d'onde enregistrées à l'instrument via l'interface distante ou importer les formes d'onde enregistrées via une clé USB.

28.4 Autres paramètres

Touche Paramètre dans la boîte de dialogue AWG pour rappeler l'« Autre »

boîte de dialogue « Paramètres » :

A. Sélectionnez la charge de sortie

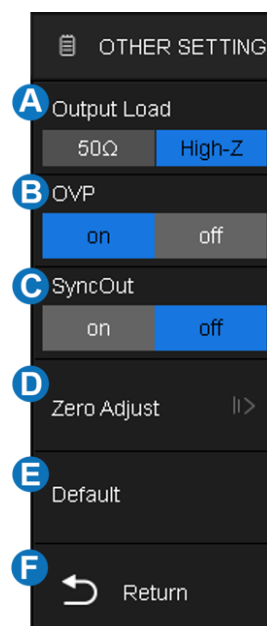
B. Activer/désactiver la protection contre les surtensions (OVP)

C. Activer/désactiver la sortie de synchronisation. Uniquement pris en charge pour le module générateur de fonctions/formes d'onde arbitraires externe SAG1021I.

D. Effectuer un réglage du zéro

E. Réinitialiser par défaut

F. Retour au menu précédent



Charge de sortie

La valeur de charge de sortie sélectionnée doit correspondre à l'impédance de charge. Dans le cas contraire, l'amplitude et le décalage du signal de sortie du générateur de formes d'onde arbitraires seront incorrects.

OVP

Lorsque la protection contre les surtensions (OVP) est activée, la sortie est automatiquement coupée dès que le seuil de protection est atteint. Ce seuil est atteint lorsque la valeur absolue sur le port de sortie dépasse $4\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$. Un message d'avertissement s'affiche alors.

Sortie synchronisée

Lorsque la sortie Sync est activée, le port Aux In/Out du générateur de formes d'onde arbitraires (AWG) génère un signal CMOS à la même fréquence que le signal de base (à l'exception du bruit et de la composante continue) et que le signal arbitraire. La fréquence maximale prise en charge est de 10 MHz.

Réglage du zéro

L'erreur de zéro en sortie du générateur de formes d'onde arbitraires (AWG) peut être calibrée en mode automatique ou manuel.

L'objectif du réglage du zéro est que, lorsque l'AWG délivre un signal continu de 0 V, la valeur moyenne mesurée du canal correspondant soit comprise dans une plage de $\pm 1\text{ mV}$.

- **Marche automatique** Dans ce mode, le réglage ne peut être effectué qu'avec la voie CH1 de l'oscilloscope. Connectez la sortie du générateur de formes d'onde arbitraires (AWG) à la voie CH1 de l'oscilloscope, puis appuyez sur **Auto** et l'AWG commencera à **Le réglage est automatique. L'écran affichera « Réglage du zéro terminé ! »** une fois le réglage effectué.

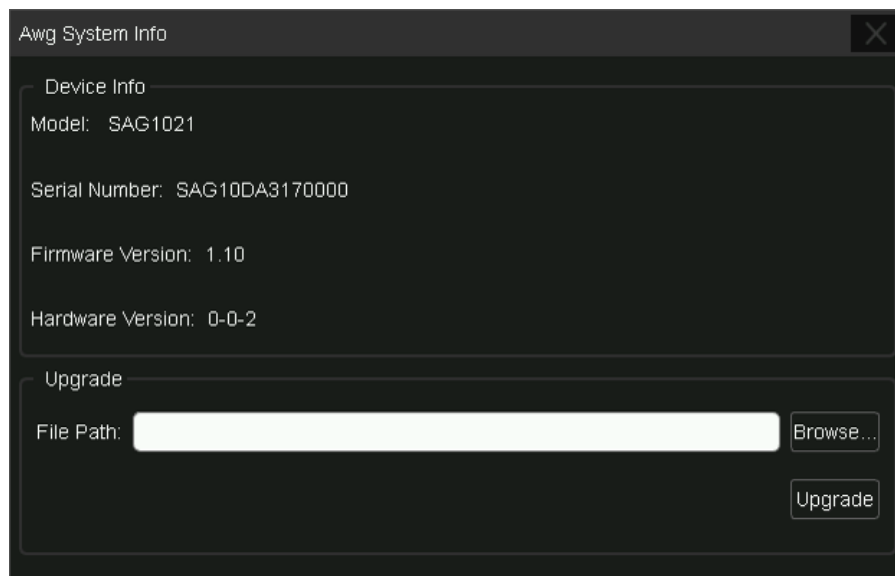
- **Étapes manuelles** Le générateur de formes d'onde arbitraires (AWG) peut être calibré manuellement via n'importe quelle voie de l'oscilloscope. Prenons la voie 2 comme exemple :

1. Connectez la sortie de l'AWG à CH2, ouvrez CH2, réglez-le sur couplage CC, activez la limite de bande passante et réglez l'atténuation de la sonde sur 1X.
2. Réglez l'échelle verticale de CH2 sur une petite échelle, par exemple 1 mV/div. Activez la fonction Mesure et définissez le paramètre sur la moyenne de CH2.
3. Appuyez sur **Manuel** et tournez le bouton universel pour régler la valeur de compensation, jusqu'à ce que

La valeur moyenne de CH2 se situe dans une plage de $\pm 1\text{ mV}$, puis appuyez sur

Sauvegarder .

Système 28.5



Informations sur l'appareil—Inclut le modèle, le numéro de série, la version du firmware et la version matérielle du module AWG.

Mise à niveau

Le terme « micrologiciel » désigne ici le micrologiciel du module SAG1021I. Le SDS1000X HD prend en charge les mises à jour du micrologiciel et des fichiers de configuration du SAG1021I via une clé USB. Procédez comme suit :

1. Copiez le fichier de mise à niveau (*.ADS) sur le disque U.
2. Insérez la clé USB dans l'un des ports hôtes USB de l'oscilloscope.
3. Touch **Parcourir...** pour sélectionner le chemin d'accès au fichier de mise à niveau. Consultez le chapitre « Sauvegarder/Rappeler » pour plus d'informations.
opération détaillée.
4. Touch **Mise à niveau** Pour lancer la mise à niveau, une barre de progression indique le pourcentage d'avancement.
5. Après la mise à niveau, le SAG1021I sera retiré du système et l'oscilloscope affichera le message « Mise à niveau terminée. Veuillez reconnecter le générateur de formes d'onde arbitraires. »
6. Entrez dans **Système** Ouvrez à nouveau la boîte de dialogue pour vérifier si le numéro de version du matériel mis à jour est conforme à la version cible.



Avvertissement: Ne coupez pas l'alimentation électrique pendant la mise à jour !

29 Sauvegarder/Rappeler

Le SDS1000X HD permet d'enregistrer les configurations, les formes d'onde de référence, les captures d'écran et les fichiers de données de formes d'onde sur la mémoire interne, les périphériques de stockage USB externes (par exemple, une clé USB) ou via un partage de fichiers SMB. Les configurations et les formes d'onde de référence enregistrées peuvent être rappelées à la demande.

Pour plus de détails sur le partage de fichiers SMB, reportez-vous à la section « Partage de fichiers SMB ».

29.1 Type de sauvegarde

Le SDS1000X HD prend en charge les types d'enregistrement suivants : Configuration, Référence, Image (*.bmp/*.jpg/*.png), Données de forme d'onde (binaire/CSV/MatLab) et Outil de conversion de fichiers. Il permet également d'enregistrer la configuration actuelle comme paramètre par défaut. Voici une brève description des types d'enregistrement :

Installation

Le format d'enregistrement par défaut de l'oscilloscope. La configuration est enregistrée avec l'extension de fichier *.xml.

Référence

Les données de la forme d'onde de référence sont enregistrées avec l'extension de fichier *.ref. Le fichier enregistré contient les données de la forme d'onde de référence ainsi que ses informations de configuration, telles que l'échelle verticale, la position verticale et la base de temps.

BMP

Enregistre la capture d'écran au format *.bmp.

JPG

Enregistre la capture d'écran au format *.jpg.

PNG

Enregistre la capture d'écran au format *.png.

Données binaires

Enregistre les données de forme d'onde au format binaire (*.bin).

Données CSV

Enregistre les données de forme d'onde au format « .csv ». Après avoir sélectionné ce type, vous pouvez appuyer sur **ParaSwitch** pour déterminer s'il faut inclure ou non les informations relatives aux paramètres de configuration de l'oscilloscope (base de temps horizontale, échelle verticale, etc.). Appuyez sur **Sauvegarder toutes les chaînes** pour enregistrer toutes les formes d'onde affichées sur le écran ou sélectionnez l'écran **Source** Pour enregistrer. Les sources disponibles sont C1 à C4 et F1 à F4.

Données Matlab

Enregistre les données de forme d'onde au format *.mat ou *.dat, importables directement dans Matlab. Les sources disponibles sont C1 à C4 et F1 à F4 (sauf pour la FFT).

Touche par défaut

L'oscilloscope propose deux options pour le réglage par défaut. Lorsque le type par défaut est défini sur « Usine », le réglage d'usine par défaut sera rétabli en appuyant sur la touche **Défaut** bouton sur le panneau avant ; Lorsque le type par défaut est défini sur « Actuel ». Le dernier réglage enregistré par l'opération « Touche par défaut » sera rétabli en appuyant sur la touche correspondante. **Défaut** bouton sur le panneau avant.

Outil de conversion de fichiers

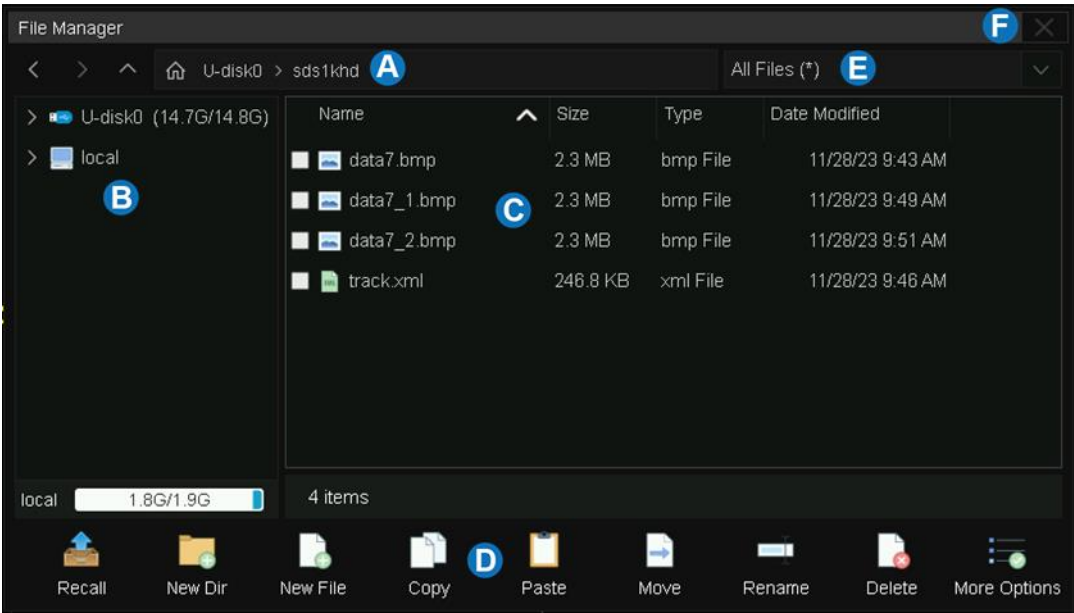
Ce mini-outil permet de convertir des fichiers binaires stockés au format CSV pour les visualiser dans un tableur. Il est particulièrement utile pour les grands ensembles de données. Pour une trame de forme d'onde avec une mémoire importante, comme 100 Mpts, l'enregistrement direct au format CSV est long et consomme beaucoup d'espace sur une clé USB. Il est donc recommandé d'enregistrer les données au format binaire, puis de les convertir au format CSV sur un ordinateur.

Le tableau suivant illustre la relation entre les types de sauvegarde et les opérations de sauvegarde/rappel.

Taper	Enregistrer sur un support externe	Rappel
Installation	✓	✓
Référence	✓	✓
BMP	✓	×
JPG	✓	×
PNG	✓	×
Données binaires	✓	×
Données CSV	✓	×
Données Matlab	✓	×
Convertisseur de fichiers	✓	×

29.2 Gestionnaire de fichiers

Le gestionnaire de fichiers du SDS1000X HD présente un style et un fonctionnement similaires à ceux des systèmes d'exploitation Windows®.



- A. Barre d'adresse
- B. Panneau de navigation
- C. Liste des fichiers
- D. Barre d'outils
- E. Type de fichier
- F. Fermez le gestionnaire de fichiers

Tableau 29.1 Description des icônes du gestionnaire de fichiers

Icône	Description	Icône	Description
	Dos		Avant
	Niveau supérieur		Répertoire racine
	Sauvegarder		Rappel
	Enregistrer sous		Nouveau répertoire
	Nouveau fichier		Coller
	Copie		Rebaptiser
	Supprimer		Se déplacer

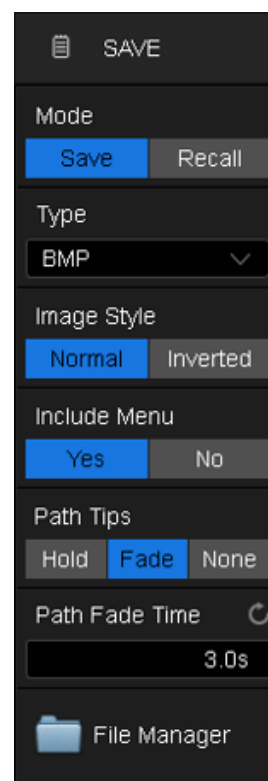
29.3 Sauvegarde et rappel d'instances

Enregistrez la capture d'écran dans le dossier « U-disk0\sds1khd\ » au format BMP.

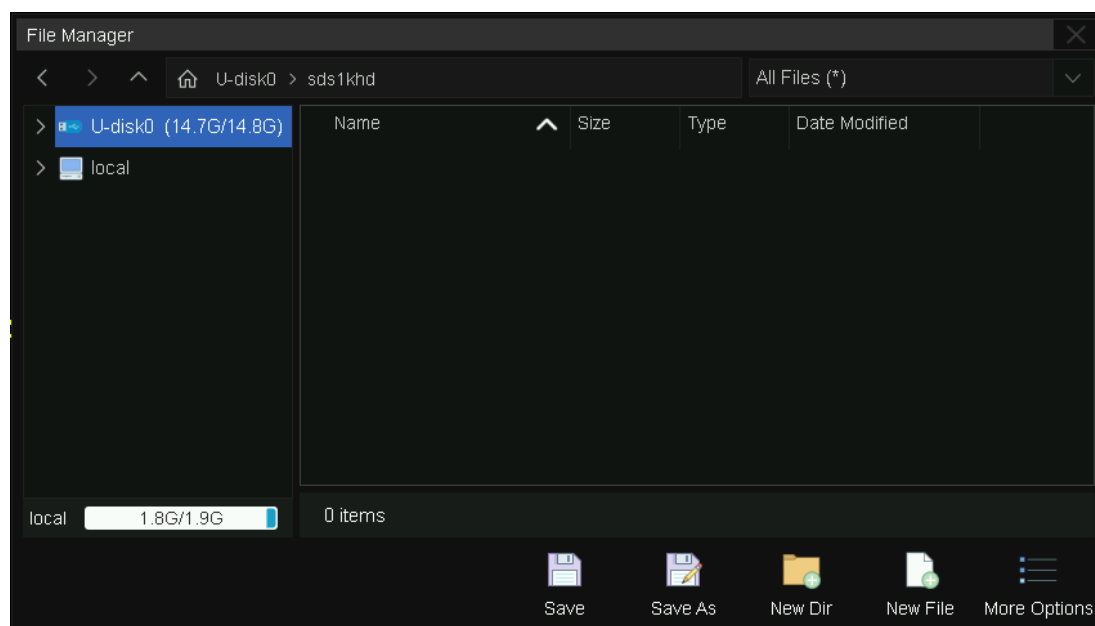
Insérez d'abord la clé USB.

Deuxièmement, définissez les paramètres de l'opération d'enregistrement :

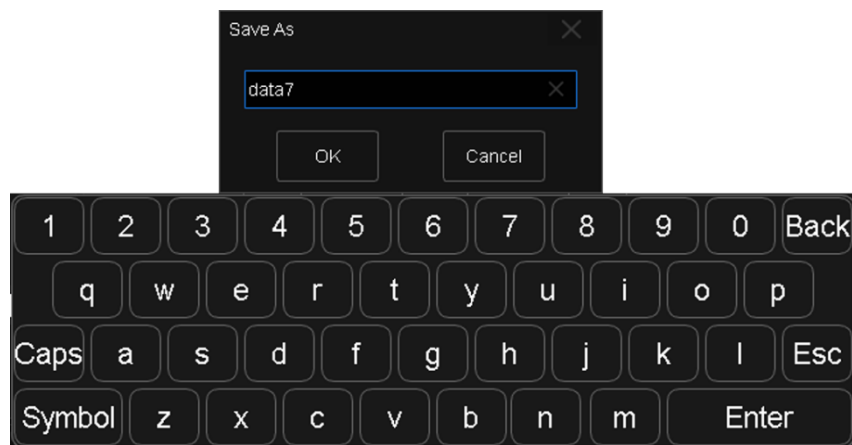
- Sélectionnez le mode « Enregistrer ».
- Sélectionnez « BMP » comme type.
- Sélectionnez le style d'image. « Normal » enregistre les images avec la même couleur que l'écran ; « Inversé » enregistre les images avec un fond blanc pour économiser l'encre à l'impression.
- Sélectionnez le menu Inclure. « Non » enregistre la zone de la grille et les encadrés descriptifs ; « Oui » enregistre l'affichage complet.
- Sélectionnez les conseils de navigation. « Maintenir » signifie que le message d'invite reste affiché ; « Fondu » signifie que le message d'invite disparaît progressivement après le délai défini ; « Aucun » signifie que le message d'invite n'est pas affiché.
- Touchez Gestionnaire de fichiers pour ouvrir le gestionnaire de fichiers



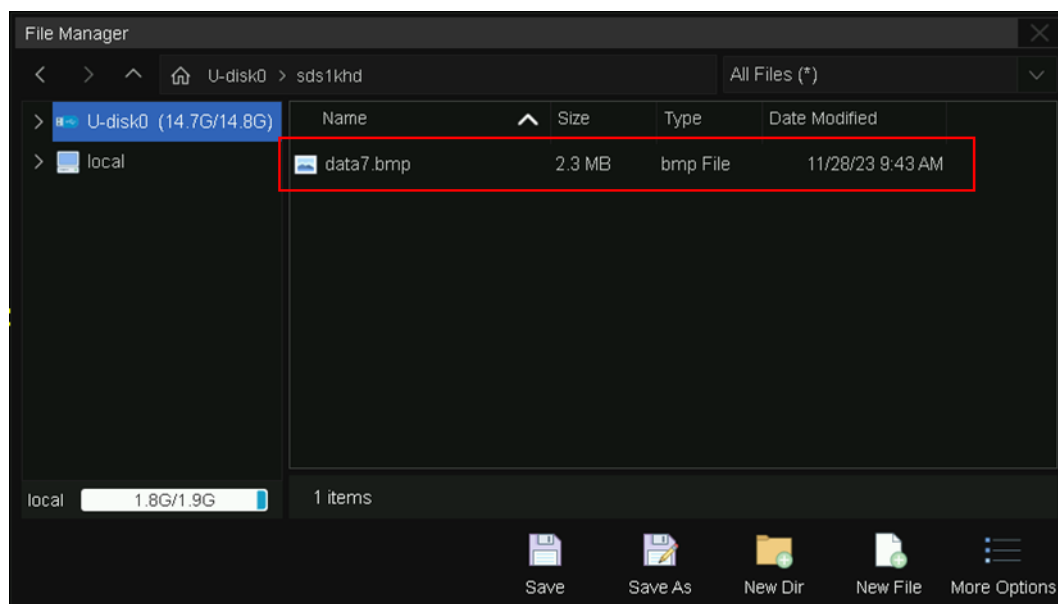
Troisièmement, sélectionnez le répertoire « \U-disk0\sds1khd\ » dans le gestionnaire de fichiers :



Quatrièmement, toucher **Enregistrer sous**, cliquez sur la zone de texte contextuelle pour faire apparaître le clavier virtuel et saisir le fichier : nom, puis toucher **D'ACCORD**



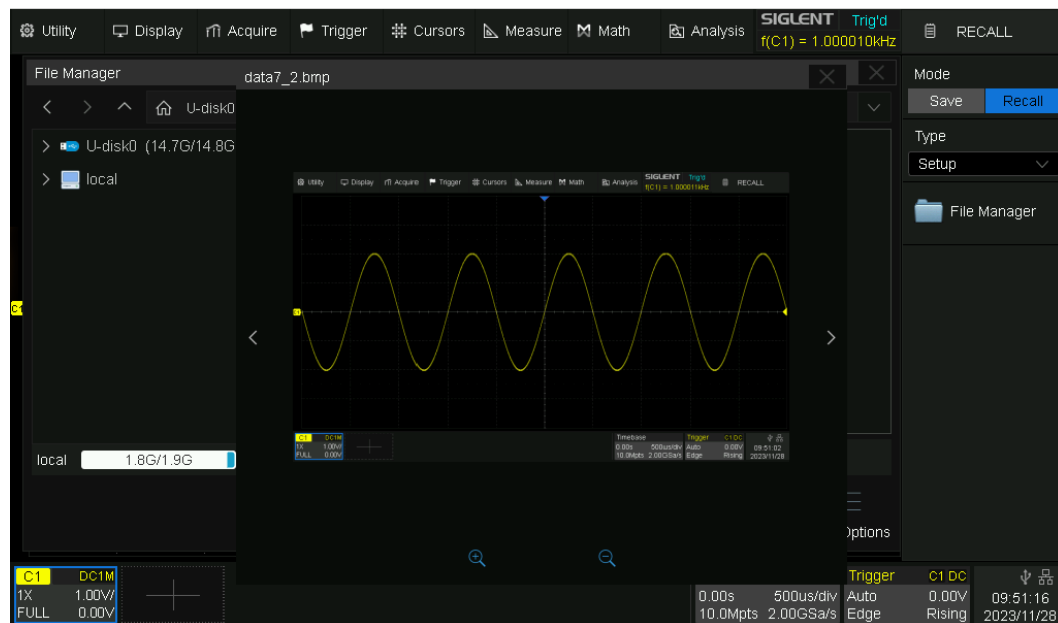
Une fois enregistré, le nouveau fichier BMP est visible dans le gestionnaire de fichiers :



À l'étape 4, si **Sauvegarder** est sélectionné à la place de **Enregistrer sous** Le système enregistre le fichier comme fichier par défaut. nom SDS1xx4XHD_BMP_n.bmp, où n est un entier incrémenté à partir de 1. Le chemin d'enregistrement par défaut est \SIGLENT\.

Note: Touche **Utilitaire** > **Imprimer** pour enregistrer rapidement une capture d'écran à l'emplacement où se trouve la dernière capture d'écran est sauvegardé.

Note Une image enregistrée peut être visualisée sur l'oscilloscope en l'ouvrant dans le Gestionnaire de fichiers.

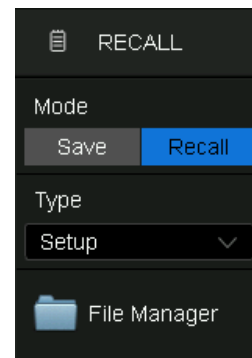


Rappelez-vous le fichier de configuration « track.xml » stocké dans le chemin « U-disk0\sds1khd\ »

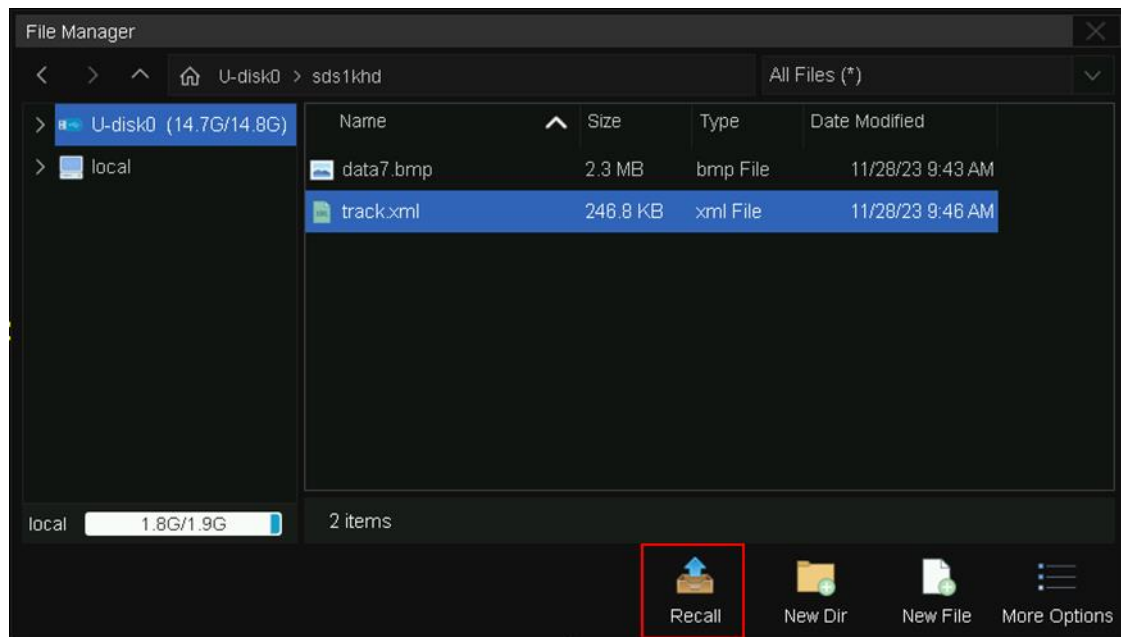
Insérez d'abord la clé USB contenant le fichier « track.xml » dans le dossier « \sds1khd\ ».

Deuxièmement, définissez les paramètres de l'opération de rappel :

- Sélectionnez le mode « Rappel ».
- Sélectionnez « Configuration » comme type.
- Touchez Gestionnaire de fichiers pour ouvrir le gestionnaire de fichiers



Troisièmement, sélectionnez le répertoire « \Udisk0\sds1khd\ » dans le gestionnaire de fichiers, puis sélectionnez le fichier de configuration « track.xml ».

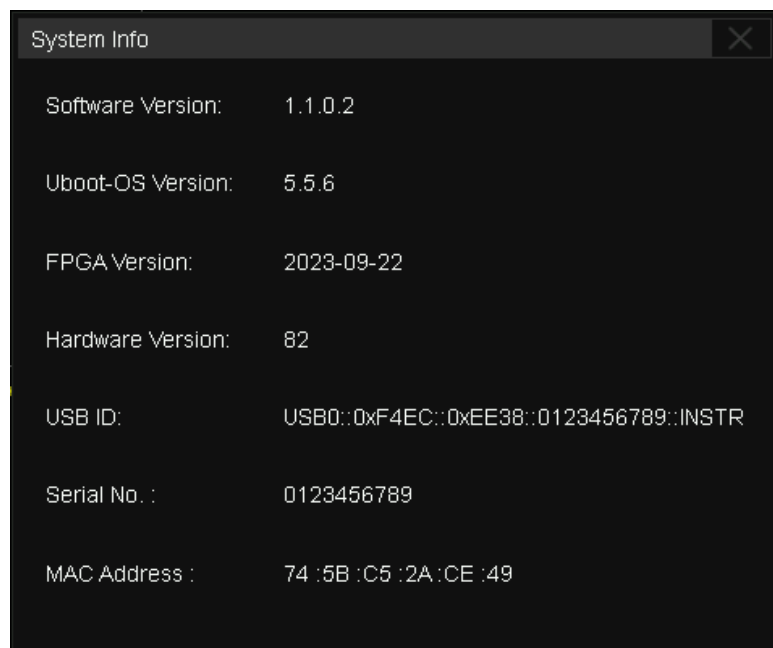


Quatrièmement, touchez l'icône de rappel  et attendez que l'oscilloscope ait fini de rappeler la configuration.

30 Utilitaire

30.1 Informations système

Fonctionner **Utilitaire** > **Menu** > **Informations système** pour vérifier l'état du système. Informations système comprend le contenu indiqué ci-dessous.



30.2 Paramètres système

30.2.1 Langue

Le SDS1000X HD prend en charge plusieurs langues, dont le chinois simplifié, le chinois traditionnel, l'anglais, le français, le japonais, l'allemand, l'espagnol, le russe, l'italien, le portugais, etc.

Fonctionner **Utilitaire** > **Menu** > **Paramètres système** > **Langue** , et sélectionnez la langue dans la liste.

30.2.2 Écran de veille

L'économiseur d'écran s'active si l'oscilloscope reste inutilisé pendant un certain temps. Dans ce cas, le rétroéclairage de l'écran est désactivé afin d'économiser l'énergie.

Fonctionner **Utilitaire** > **Menu** > **Paramètres système** > **Écran de veille** pour préciser la période avant

Activez l'économiseur d'écran ou sélectionnez « Désactivé » pour le désactiver.

Toute action effectuée à l'aide de la souris, de l'écran tactile ou du panneau avant peut déclencher la sortie de l'économiseur d'écran.

30.2.3 Bip

Suivez les étapes **Utilitaire** > **Menu** > **Paramètres système** > **Bip** activer ou désactiver le signal sonore.

30.2.4 Mise sous tension automatique

Fonctionner **Utilitaire** > **Menu** > **Paramètres système** > **Mise sous tension automatique** à définir. Voir le chapitre

Appuyez sur « Mettre sous tension » pour plus de détails.

30.2.5 Date/Heure

Le SDS1000X HD possède une horloge RTC, qui permet d'enregistrer des informations temporelles absolues pour les captures d'écran, l'historique des images, etc.

Fonctionner **Utilitaire** > **Menu** > **Paramètres système** > **Date/Heure** pour ouvrir la boîte de dialogue Date/Heure :

Touchez les champs Heure, Minute, Seconde, Jour, Mois et Année pour les modifier. Touchez Format de l'heure pour choisir un format d'affichage sur 12 ou 24 heures.

Touchez le **Modifier la date/l'heure** bouton pour effectuer la modification.

Touchez la zone de texte Fuseau horaire pour sélectionner le fuseau horaire.

Touchez le **Modifier le fuseau horaire** bouton pour effectuer la modification.

30.2.6 Réglage de la position de référence

La position de référence sert à définir la stratégie de mise à l'échelle sur les axes horizontal et vertical, en s'adaptant aux différentes exigences.

Fonctionner **Utilitaire** > **Menu** > **Paramètres système** > **Position de référence** pour ouvrir la boîte de dialogue, et Choisissez la stratégie de modification de la valeur de décalage dans la direction verticale (ou horizontale) lorsque l'échelle verticale (ou horizontale) est modifiée.

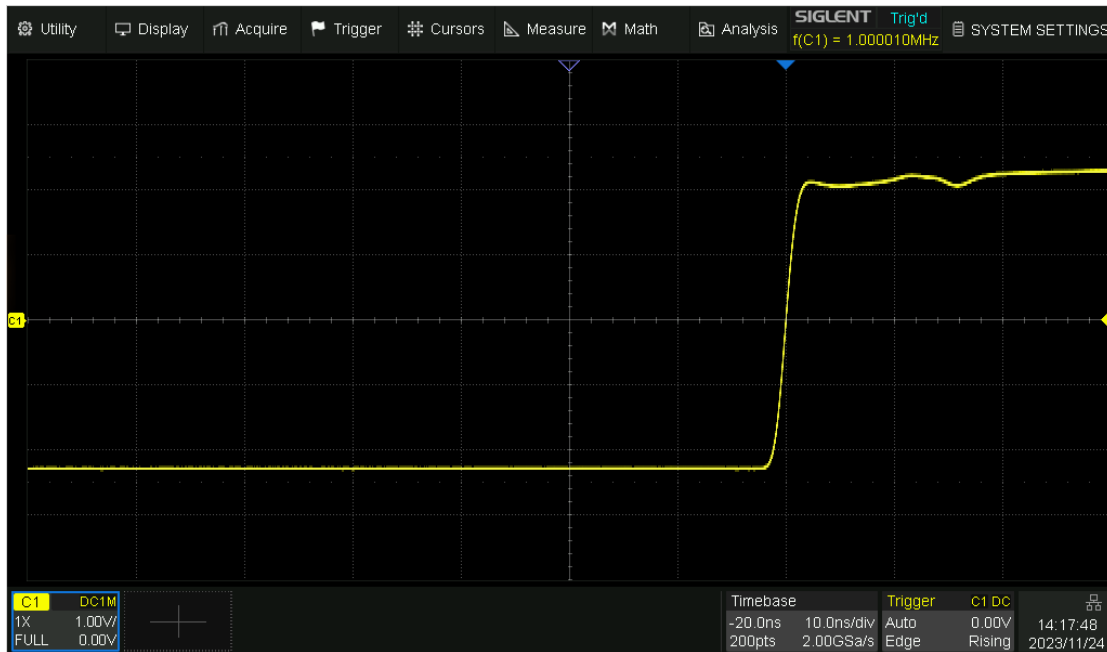
Référence horizontale

- **Délai fixe** :Lorsque la base de temps est modifiée, la valeur du délai horizontal reste fixe. Lorsque l'échelle de la base de temps horizontale est modifiée, la forme d'onde se dilate ou se contracte autour du centre de l'écran.
- **Position fixe** :Lorsqu'on modifie la base de temps, le délai horizontal reste fixe par rapport à la position de la grille sur l'affichage. Lorsque l'échelle de la base de temps horizontale change, la forme d'onde se dilate ou se contracte autour de la position de l'affichage horizontal.

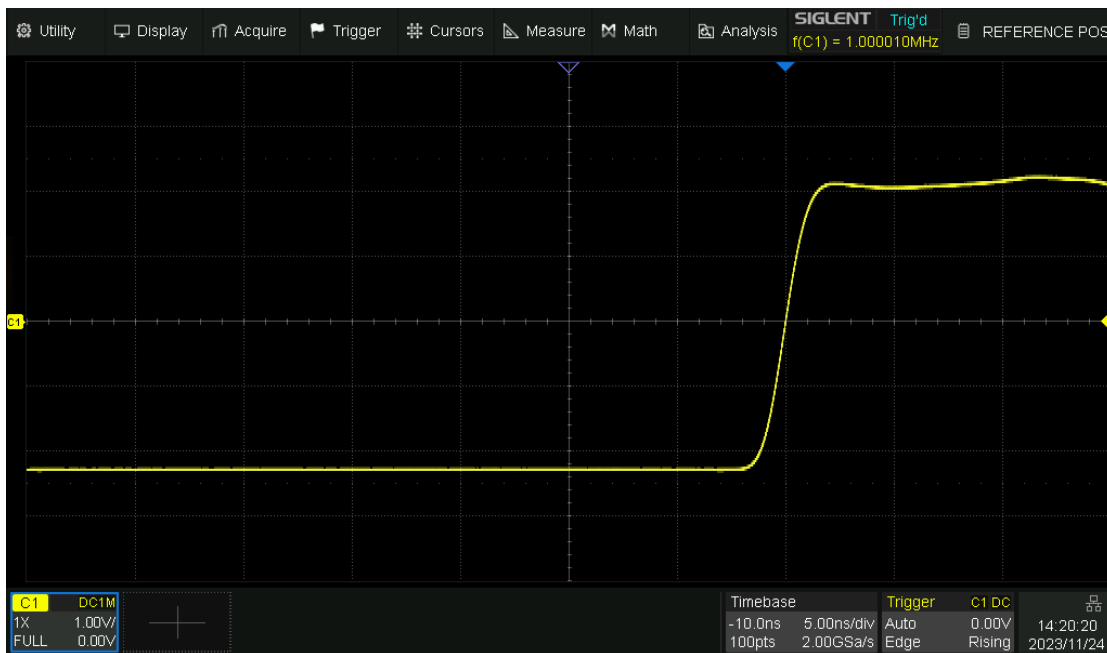
Référence verticale

- **Décalage fixe** :Lorsque l'échelle verticale est modifiée, le décalage vertical reste fixe. Lorsque l'échelle verticale est modifiée, la forme d'onde se dilate ou se contracte autour de l'axe X principal de l'écran.
- **Position fixe** :Lorsque l'échelle verticale est modifiée, le décalage vertical reste fixe par rapport à la position de la grille sur l'écran. Lorsque l'échelle verticale est modifiée, la forme d'onde se dilate ou se contracte autour de la position du repère vertical sur l'écran.

Prenons l'exemple de la référence horizontale pour illustrer l'effet d'échelle des différents paramètres :



Base de temps = 10 ns/div, Délai horizontal = -20 ns = -2 div



Position fixe, la base de temps est modifiée à 5 ns/div, le nombre de divs de la grille de délai (2 div) reste fixe, tandis que le délai horizontal passe à -10 ns.



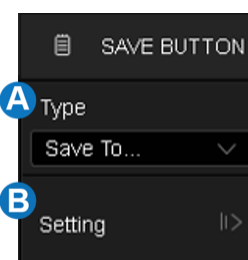
Délai fixe, la base de temps est modifiée à 5 ns/div, la valeur du délai horizontal reste fixe, tandis que le nombre de divisions du délai passe à 4.

30.3 Bouton Enregistrer

Poussez le  bouton sur le panneau avant pour effectuer l'action d'enregistrement spécifiée. La valeur par défaut est Enregistrer une capture d'écran au format image (.bmp/.png/.jpg). Saisir le  Utilitaire >  Bouton Enregistrer... pour définir le fichier texte et le chemin.

A. Sélectionnez le type d'enregistrement : Capture d'écran ou Enregistrer sous...

B. Lorsque le type d'enregistrement est « Enregistrer sous », définissez le type d'enregistrement mentionné dans le chapitre « Sauvegarde/Rappel ».



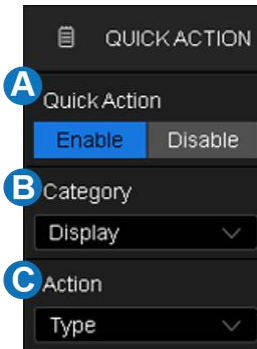
30.4 Action rapide

Poussez le **Action rapide** bouton sur le panneau avant pour effectuer une action spécifique. Toucher **Utilitaire** > **Action rapide** pour ouvrir le **Action rapide** menu et définissez le mappage d'action sur le bouton. Par exemple, appuyez sur le bouton pour modifier la source du déclenchement ou activer l'étalonnage des couleurs. Par défaut, l'option Action rapide est désactivée ; la première pression sur le bouton ouvrira le menu Action rapide.

A. Activer/désactiver l'action rapide. Lorsqu'elle est désactivée, appuyer sur

Action rapide n'aura aucune réponse

B. Définir la catégorie. Si la catégorie est « Analyse », le bouton peut être configuré pour activer ou désactiver une fonction d'analyse. Si la catégorie est « Déclenchement de bord », le bouton peut être configuré pour modifier certains paramètres de déclenchement, tels que la source et la pente. Si la catégorie est « Affichage », le bouton peut être configuré pour modifier certains paramètres d'affichage, tels que la correction colorimétrique et la persistance.



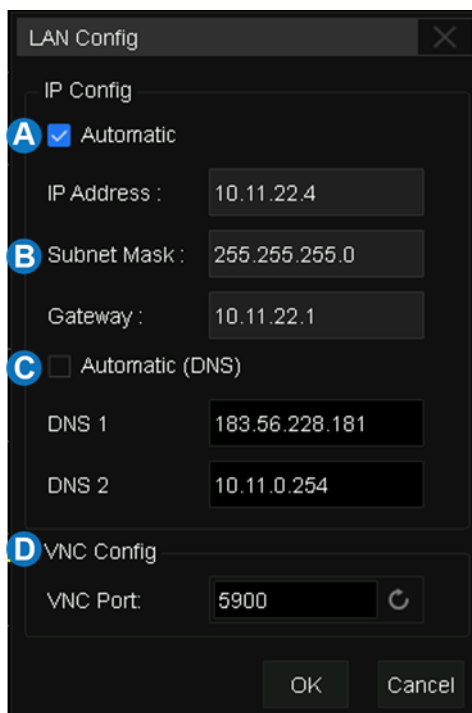
C. Attribuez à ce bouton l'action de la catégorie sélectionnée.

30,5 Paramètres d'E/S

30.5.1 LAN

Suivez les étapes suivantes pour configurer le port LAN :

Effectuer **Utilitaire** > **Menu** > **E/S** > **Configuration LAN** pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration LAN.



A. Vérifier **Automatique** pour activer l'IP dynamique. Dans ce cas, l'oscilloscope doit être connecté au réseau local via un serveur DHCP. Contactez votre administrateur réseau pour confirmer ces informations.

B. Quand **A** n'est pas vérifié, l'oscilloscope utilise

Adresse IP statique. Configurez séparément l'adresse IP statique, le masque de sous-réseau et la passerelle.

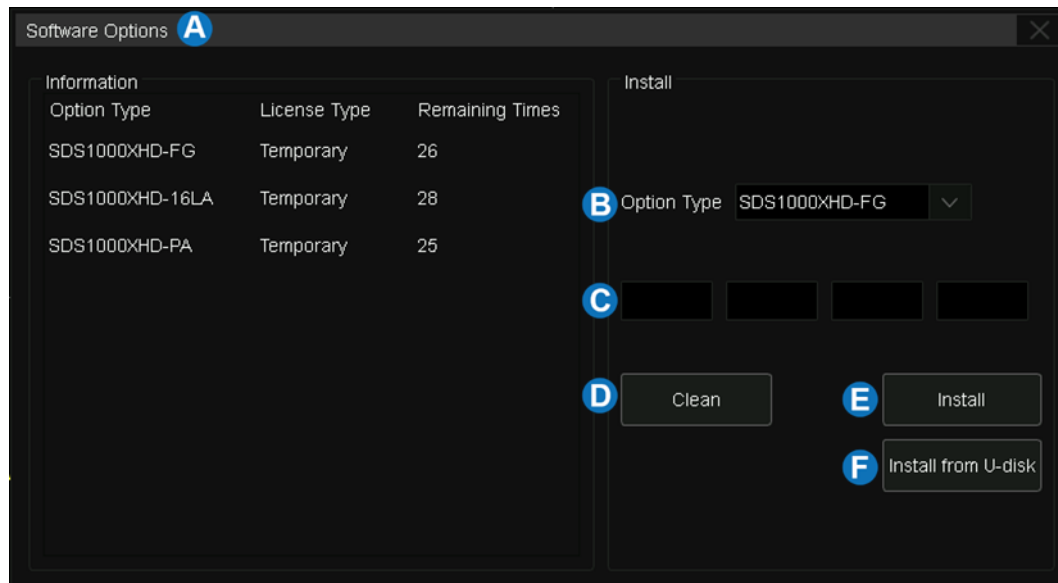
C. Lors de l'accès à plus de deux instruments SIGLENT via un navigateur web, il est nécessaire de configurer un numéro de port VNC différent pour chaque instrument. La plage de numéros est comprise entre 5900 et 5999.

D. Informations d'adresse MAC de l'oscilloscope, en lecture seule.

30.6 Options d'installation

Le SDS1000X HD offre plusieurs options pour améliorer ses fonctionnalités. Contactez votre revendeur local **SIGLENT** représentant commercial ou **SIGLENT** Contactez le support technique pour obtenir la clé d'option correspondante. Procédez comme suit pour installer l'option :

Utilitaire > Menu > Options logicielles



A. Zone d'affichage des informations sur l'option. Lorsque l'option n'est pas activée, le type de licence est affiché comme « Temporaire » et peut être essayé jusqu'à 30 fois.

B. Sélectionnez l'option d'installation.

C. Zone de saisie de la touche optionnelle : touchez ou cliquez sur la zone de texte et saisissez la touche à l'aide du clavier virtuel.

D. Effacer les caractères de la zone de saisie du clavier.

E. Après avoir saisi la touche d'option, cliquez sur **Installer** pour effectuer l'installation.

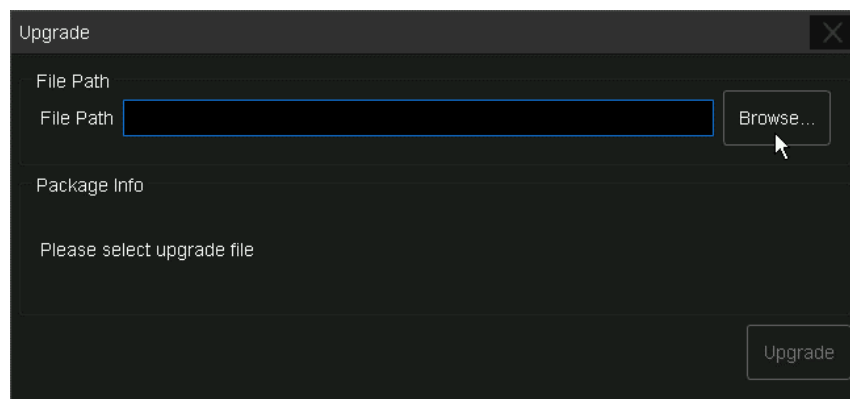
F. Utilisez la clé USB pour installer automatiquement l'option ; la licence doit être stockée dans le répertoire racine de la clé USB.

30.7 Entretien

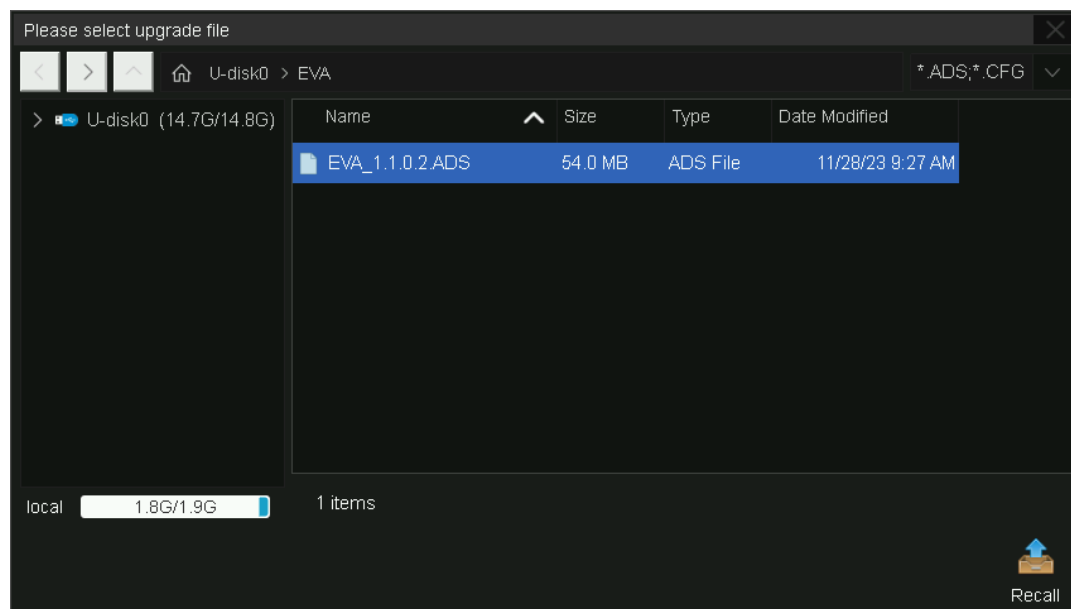
30.7.1 Mise à niveau

La mise à jour du micrologiciel s'effectue via une clé USB. Avant de procéder à la mise à jour, assurez-vous que la clé USB contient le fichier de mise à jour approprié (*.ads) et qu'elle est connectée à l'oscilloscope.

Fonctionner **Utilitaire** > **Menu** > **Entretien** > **Mise à niveau** pour rappeler la boîte de dialogue de mise à niveau :

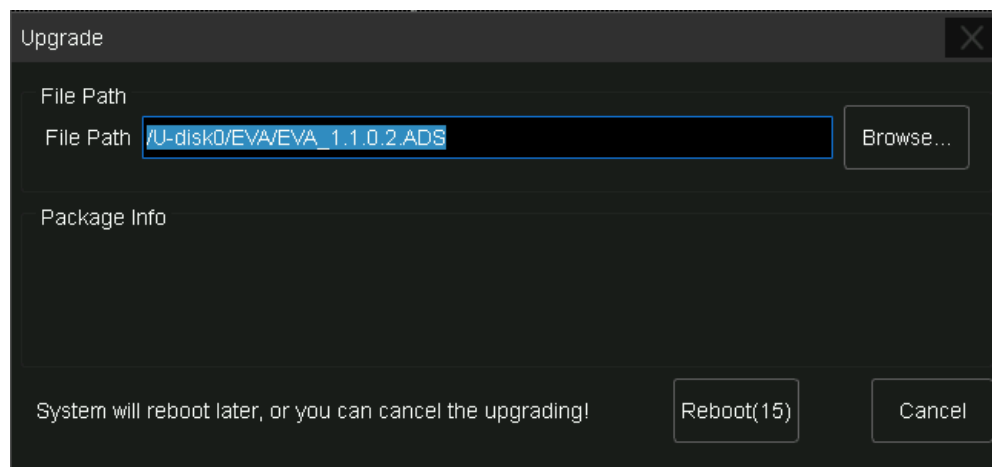


Cliquez **Parcourir** Pour ouvrir le gestionnaire de fichiers, sélectionnez le fichier de mise à niveau approprié et appuyez sur l'icône de rappel.



Cliquez **Mise à niveau** dans la boîte de dialogue de mise à niveau pour démarrer la mise à niveau. L'oscilloscope copie d'abord le fichier de mise à jour (*.ads) est chargé en mémoire locale et analysé. Si l'analyse réussit, la boîte de dialogue suivante s'affiche. L'utilisateur peut alors choisir. **Annuler** pour annuler la mise à niveau ou **Redémarrage** pour redémarrer l'oscilloscope

immédiatement et poursuivez la mise à niveau. Sinon, l'oscilloscope redémarrera automatiquement pour terminer la mise à niveau.



Après le redémarrage, vérifiez si le numéro de version figure dans « Informations système ».

	Avertissement: Ne coupez pas l'alimentation pendant la mise à jour. Sinon, l'oscilloscope risque de ne pas démarrer !
--	---

30.7.2 Auto-évaluation

L'autotest comprend des tests de l'écran, du clavier et des LED. Il permet de vérifier si l'oscilloscope présente des problèmes électriques ou mécaniques au niveau de l'interface utilisateur, tels que des distorsions de couleur ou des problèmes de sensibilité des boutons et des potentiomètres.

Test d'écran

Le test d'écran permet de déterminer si l'affichage de l'oscilloscope présente une distorsion de couleur importante, des pixels défectueux ou des rayures.

Effectuer Utilitaire > Menu > Entretien > Autotest > Test d'écran et le

L'oscilloscope affichera l'interface de test à l'écran, comme illustré ci-dessous. L'écran s'affiche d'abord en rouge.

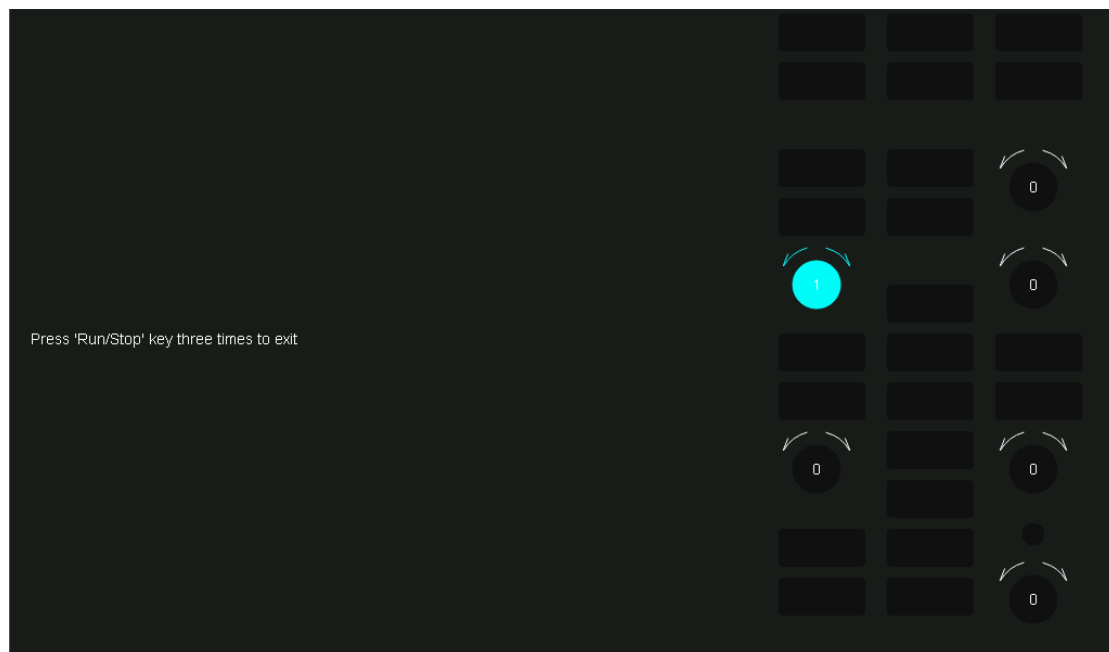


Appuyez sur le bouton « Simple » pour passer en mode d'affichage vert et bleu. Vérifiez l'absence de distorsion des couleurs, de pixels défectueux ou de rayures sur l'écran. Appuyez sur le bouton « Exécuter/Arrêter » pour quitter le mode de test d'écran.

Test de clavier

Le test du clavier sert à vérifier si les boutons ou les potentiomètres du panneau avant de l'oscilloscope sont réactifs ou sensibles.

Effectuer **Utilitaire** > **Menu** > **Entretien** > **Autotest** > **Test de clavier** pour rappeler le interface suivante :



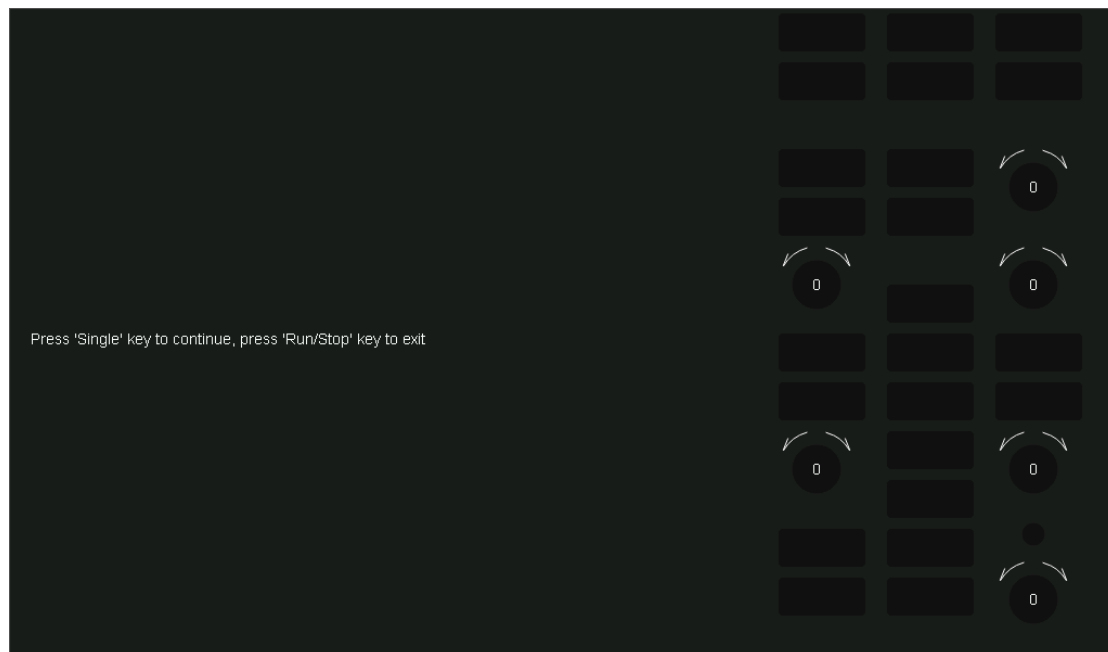
- **Test du bouton** : Tournez chaque bouton dans le sens horaire, puis antihoraire, et appuyez dessus. Observez si la valeur du bouton correspondant (0 par défaut) affichée à l'écran augmente ou diminue en temps réel et si le bouton s'illumine lorsqu'on appuie dessus.
- **Test du bouton** : Appuyez sur chaque bouton et vérifiez si l'icône correspondante s'allume en temps réel à l'écran.

Appuyez trois fois sur le bouton « Exécuter/Arrêter » pour quitter le test du clavier.

Test LED

Le test LED permet de vérifier si le rétroéclairage des boutons du panneau avant est fonctionnel.

Fonctionner > Utilitaire > **Menu** > **Entretien** > **Autotest** > **Test LED** pour rappeler ce qui suit interface:



Appuyez sur le bouton « Simple » : la première LED du panneau avant s'allume. La couleur de la touche correspondante à l'écran change également. Appuyez de nouveau sur le bouton « Simple » pour tester la touche suivante. Répétez l'opération jusqu'à ce que tous les rétroéclairages soient testés. Appuyez sur le bouton « Marche/Arrêt » pour quitter le test des LED.

30.7.3 Auto-étalonnage

Le programme d'auto-étalonnage permet d'étalonner rapidement l'oscilloscope afin d'obtenir un fonctionnement optimal et des mesures d'une précision maximale. Il est recommandé d'effectuer un auto-étalonnage en cas de modification de

La température ambiante est supérieure à 5°C.

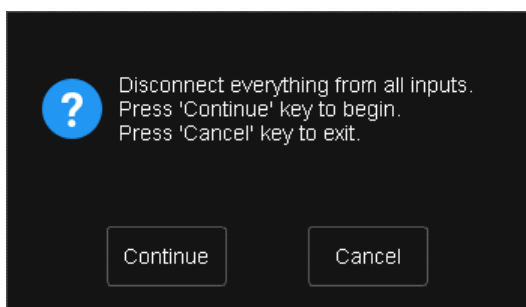
Note: Assurez-vous que l'oscilloscope a été préchauffé ou a fonctionné pendant plus de 30 minutes avant l'auto-étalonnage.

Veuillez procéder à l'auto-étalonnage comme suit :

1. Débranchez tout de toutes les entrées.

2. Fonctionnement **Utilitaire** > **Menu** > **Entretien** > **Auto-étalonnage** et le dialogue suivant

Une boîte apparaît. Sélectionnez **Continuer** pour démarrer le programme d'auto-calorisation.



3. L'oscilloscope ne répondra à aucune opération tant que l'auto-étalonnage n'est pas terminé. Une fois l'auto-étalonnage terminé, touchez l'écran ou appuyez sur n'importe quel bouton pour quitter.

Calcul rapide

Lorsque la fonction Quick Cal est activée, l'oscilloscope lance une procédure d'étalonnage du CAN lorsque la température du CAN varie de plus de 3 °C. °C pour éviter toute dérive des performances. Cette procédure est suffisamment rapide pour ne pas affecter l'expérience utilisateur et interrompt la procédure d'acquisition. Il est recommandé de la désactiver lors de l'enregistrement de formes d'onde de longue durée ou de la surveillance continue d'événements rares. L'étalonnage rapide est désactivé par défaut.

Modifier l'échelle verticale ou le mode d'entrelacement des canaux lancera la même procédure d'étalonnage ADC en arrière-plan. Cette procédure est toujours activée, quel que soit l'état de l'étalonnage rapide.

Touche **Utilitaire** > **Menu** > **Entretien** > **Calcul rapide** pour configurer Quick Cal.

30.7.4 Options pour les développeurs

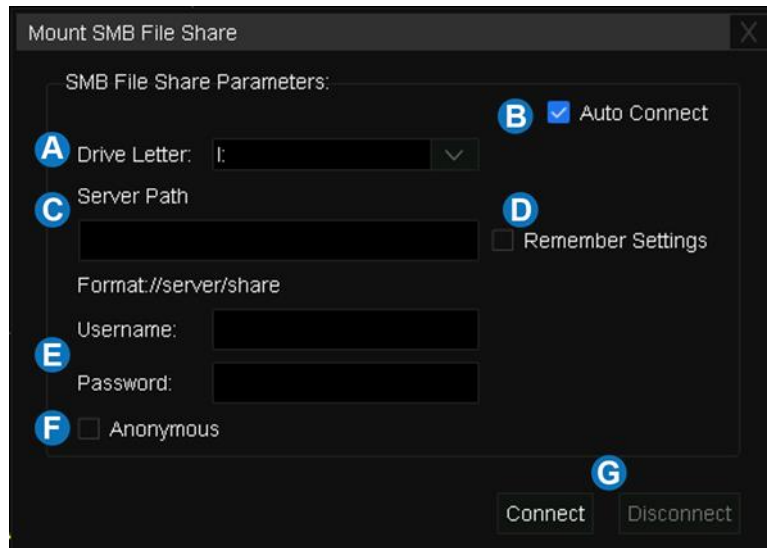
Cette fonction est utilisée pour le développement interne par **SIGLENT**.

30,8 Service

30.8.1 Partage de fichiers SMB

Effectuer **Utilitaire** > **Menu** > **Service** > **Partage de fichiers SMB** > **Client** pour ouvrir le fichier SMB

Boîte de dialogue Partager :



A. Sélectionnez le lecteur. Le lecteur par défaut est I :

B. Cocher la case pour se connecter automatiquement à l'annuaire réseau à chaque mise sous tension

C. Saisissez le répertoire de partage de fichiers SMB dans la zone de texte.

D. Cochez « Mémoriser les paramètres » pour enregistrer le chemin.

E. Nom d'utilisateur et mot de passe. Cochez « Mémoriser les paramètres » pour les enregistrer.

F. Cochez « Anonyme » pour accéder à l'annuaire réseau en mode invité (Nom d'utilisateur : Invité, aucun mot de passe). Le serveur doit autoriser l'accès anonyme.

G. Se connecter ou se déconnecter manuellement du répertoire réseau

Serveur Web 30.8.2

L'oscilloscope SDS1000X HD intègre une fonction serveur web ; vous pouvez ainsi y accéder et le contrôler via un navigateur web.

Consultez la section « Navigateur web » pour plus d'informations sur le fonctionnement du contrôle à distance.

Effectuer **Utilitaire** > **Menu** > **Service** > **Web** définir le mot de passe permettant de contrôler l'instrument.

La longueur du mot de passe est limitée à 20 octets.

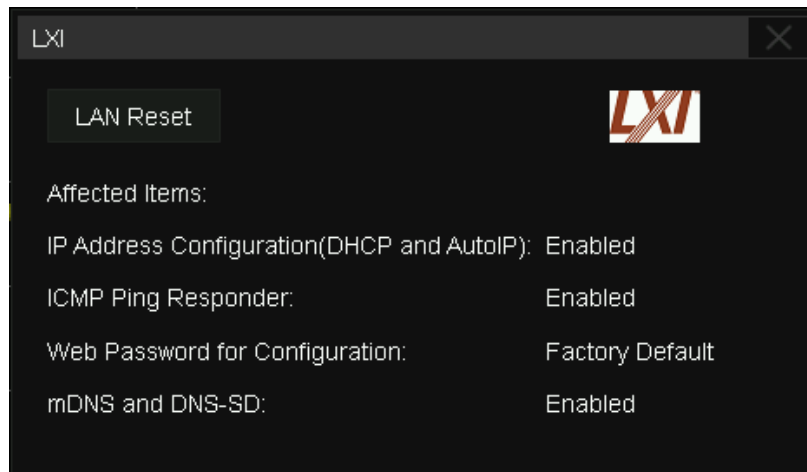
30.8.3 Émulation

Lorsque l'option « Émulation » est réglée sur « Tektronix », le jeu de commandes SCPI de l'instrument est modifié pour être compatible avec Tektronix. Ce paramètre permet à l'utilisateur de passer d'un oscilloscope Tektronix à un autre en modifiant le moins possible le code existant.

30.8.4 LXI

Cet oscilloscope est conforme à la version 1.5 de LXI, définie dans la spécification des périphériques LXI 2016, qui peut être utilisée pour construire rapidement des systèmes de test automatisés.

Cliquez **LXI** pour faire apparaître la boîte d'état LXI comme ci-dessous :



Cliquez **Réinitialisation du réseau local** pour rétablir les paramètres réseau par défaut de votre oscilloscope. Cela activera les protocoles IP et ICMP automatiques.

Répondeur Ping, DNS multicast et réinitialisation du mot de passe du serveur web défini dans

Utilitaire > **Menu** > **Service** > **Web** .

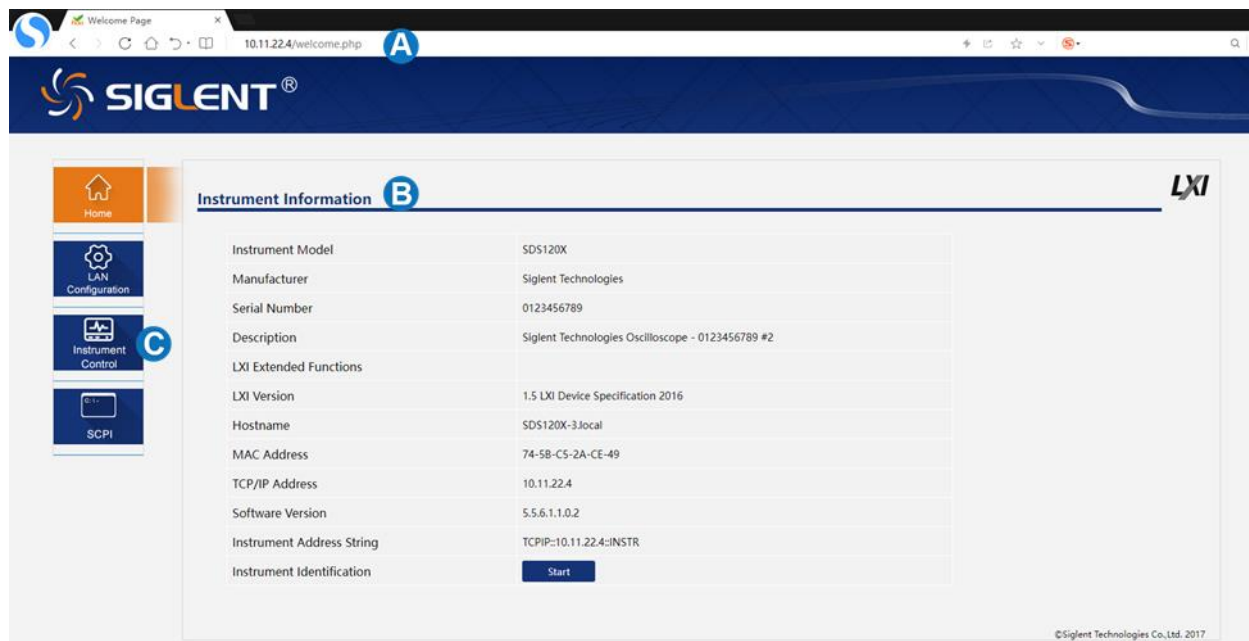
Après avoir configuré le réseau local, la page d'accueil LXI est accessible via le navigateur. Consultez les sections « Réseau local » et « Navigateur Web » pour plus de détails. Lors du lancement de l'identification de l'instrument sur le serveur Web, l'icône LXI clignote en continu dans le coin supérieur droit.

31 Télécommande

Le SDS1000X HD est doté d'un port LAN et d'un port USB qui peuvent être utilisés pour la commande à distance de plusieurs manières.

31.1 Navigateur Web

Un serveur web intégré permet d'interagir avec l'oscilloscope via un navigateur web. Aucune installation de logiciel supplémentaire n'est requise. Configurez correctement le port LAN (voir la section « LAN » pour plus de détails), saisissez l'adresse IP de l'oscilloscope dans la barre d'adresse du navigateur, et vous pourrez ensuite consulter et contrôler l'oscilloscope à distance.

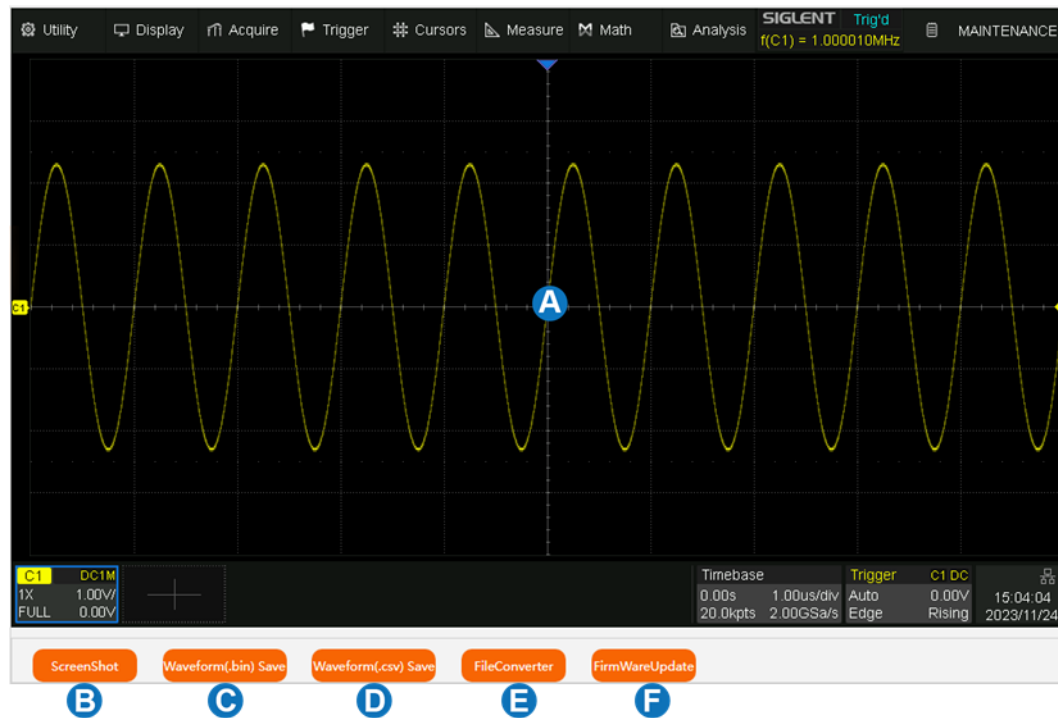


A. Saisissez l'adresse IP de l'instrument

B. Informations sur l'instrument

C. Cliquez ici pour rappeler l'interface de commande des instruments

Ci-dessous se trouve l'interface de commande des instruments :



A. Zone d'affichage et de commande de l'instrument. L'affichage dans cette zone est une copie de l'écran de l'instrument. L'utilisation de la souris dans cette zone équivaut à l'utilisation directe de l'écran tactile de l'instrument.

B. Cliquez ici pour effectuer une capture d'écran.

C. Cliquez ici pour enregistrer les données de forme d'onde sous forme de fichier binaire et les télécharger sur votre ordinateur.

D. Cliquez ici pour enregistrer les données de forme d'onde au format CSV et les télécharger sur votre ordinateur.

E. Cliquez ici pour télécharger le mini-outil permettant de convertir des fichiers binaires en CSV.

F. Cliquez ici pour effectuer une mise à jour du micrologiciel.

31.2 Autres formes de connectivité

Le SDS1000X HD prend également en charge le contrôle à distance de l'instrument par l'envoi de commandes SCPI via NI-VISA, Telnet ou Socket. Pour plus d'informations, veuillez consulter le guide de programmation de ce produit.

32 Dépannage

Les pannes les plus fréquentes et leurs solutions sont listées ci-dessous. Si vous rencontrez l'un de ces problèmes, veuillez suivre les étapes correspondantes. Si le problème persiste, veuillez contacter **SIGLENT** dès que possible.

1. L'écran reste noir (aucun affichage) après la mise sous tension :

- 1) Vérifiez si l'alimentation est correctement branchée.
- 2) Vérifiez si l'interrupteur d'alimentation est allumé.
- 3) Vérifiez si le fusible est grillé. Si le fusible doit être changé, veuillez contacter **SIGLENT** en temps opportun et renvoyer l'instrument à l'usine pour remplacement par le personnel de maintenance autorisé par **SIGLENT**.
- 4) Redémarrez l'instrument après avoir terminé les inspections ci-dessus.
- 5) Si le problème persiste, veuillez contacter **SIGLENT**.

2. Le signal est échantillonné, mais aucune forme d'onde du signal n'est affichée :

- 1) Vérifiez si 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 (c'est-à-dire au connecteur de canal).
- 3) Vérifiez si la sonde est correctement connectée à l'élément à tester.
- 4) Vérifiez si des signaux sont générés par l'élément à tester.
- 5) Rééchantillonner le signal.

3. L'amplitude de tension mesurée est supérieure ou inférieure à la valeur réelle (Notez que ce problème survient généralement lors de l'utilisation de la sonde) :

- 1) Vérifiez si le coefficient d'atténuation du canal est conforme au rapport d'atténuation de la sonde physique.
- 2) Déconnectez l'oscilloscope du signal externe et effectuez un auto-étalonnage.

4. L'affichage de la forme d'onde est présent, mais instable :

- 1) Vérifiez la source du signal de déclenchement : vérifiez si l'élément source sur le panneau de déclenchement est conforme au canal de signal utilisé.
- 2) Vérifier s'il s'agit d'une « fausse onde » : lorsque la fréquence du signal est très élevée (plus de la moitié)

En raison d'une fréquence d'échantillonnage trop élevée, un signal parasite peut facilement apparaître. Il convient alors de définir une base de temps courte afin que la fréquence d'échantillonnage soit supérieure à deux fois la fréquence du signal.

3) Vérifiez le type de déclenchement : les signaux généraux doivent utiliser le déclenchement « Front » et les signaux vidéo le déclenchement « Vidéo ». Seul un déclenchement approprié garantit un affichage stable de la forme d'onde.

4) Modifiez le paramètre de délai de déclenchement.

5. Aucun affichage après avoir appuyé Exécuter/Arrêter :

Vérifiez si le mode du panneau de déclenchement (TRIGGER) est réglé sur « Normal » ou « Simple » 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 sélectionnez le mode « Auto ».

Note: En utilisant Auto pourrait automatiquement terminer le paramétrage ci-dessus.

6. L'écran tactile ne répond pas aux commandes tactiles :

1) Vérifiez si le Touche Le rétroéclairage des boutons du panneau avant est allumé. Sinon, L'écran tactile n'est pas activé. Appuyez sur le bouton pour activer l'écran tactile.

2) Redémarrez l'instrument.

7. Le périphérique de stockage USB n'est pas reconnu :

1) Vérifiez si le périphérique de stockage USB fonctionne normalement.

2) Assurez-vous que l'interface USB fonctionne normalement.

3) Assurez-vous que le périphérique de stockage USB utilisé est de type mémoire flash. Cet oscilloscope ne prend pas en charge les supports de stockage matériels.

4) Redémarrez l'instrument, puis insérez le périphérique de stockage USB pour le vérifier.

5) Si le périphérique de stockage USB ne fonctionne toujours pas correctement, veuillez contacter **SIGLENT**.



À propos de SIGLENT

SIGLENT est une entreprise internationale de haute technologie, spécialisée dans la R&D, la vente, la production et les services d'instruments de test et de mesure électroniques.

SIGLENT a débuté le développement d'oscilloscopes numériques en 2002. Après plus d'une décennie de développement continu, SIGLENT a élargi sa gamme de produits pour inclure des oscilloscopes numériques, des oscilloscopes portables isolés, des générateurs de fonctions/ formes d'onde arbitraires, des générateurs de signaux RF/MW, des analyseurs de spectre, des analyseurs de réseaux vectoriels, des multimètres numériques, des alimentations CC, des charges électroniques et d'autres instruments de test à usage général. Depuis le lancement de son premier oscilloscope en 2005, SIGLENT est devenu le fabricant d'oscilloscopes numériques dont la croissance est la plus rapide. Nous sommes convaincus qu'aujourd'hui, SIGLENT offre le meilleur rapport qualité-prix en matière de test et de mesure électroniques.

Quartier général:

SIGLENT Technologies Co., Ltd

Adresse : Bâtiments n° 4 et n° 5, Zone industrielle
d'Antongda, 3e rue Liuxian, district de Bao'an,
Shenzhen, 518101, Chine

Tél. : +86 755 3688 7876

Fax : +86 755 3359 1582

Courriel : sales@siglent.com

Site Web : int.siglent.com

Amérique du Nord:

SIGLENT Technologies America, Inc.

6557 Cochran Rd, Solon, Ohio 44139

Tél. : 440-398-5800

Numéro vert : 877-515-5551

Télécopieur : 440-399-1211

Courriel : info@siglentna.com Site

Web : www.siglentna.com

Europe:

SIGLENT Technologies Germany GmbH

Adresse : Staetzlinger Str. 70

86165 Augsburg, Allemagne

Tél. : +49 (0) 821 666 0 111 0

Fax : +49 (0) 821 666 0 111 22

Courriel : info-eu@siglent.com

Site web : www.siglenteu.com

Suivez-nous sur
Facebook : SiglentTech

