

RIGOL

Mode d'emploi

Série DS1000Z-E
Oscilloscope numérique

mars 2020
RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD.

Garantie et déclaration

droits d'auteur

© 2020 **RIGOL** TECHNOLOGIES CO., LTD. Tous les droits sont réservés.

Informations sur la marque

RIGOL® est la marque déposée de **RIGOL** TECHNOLOGIES CO., LTD.

Numéro de publication

UGA27102-1110

Une version de logiciel

00.06.02

La mise à niveau du logiciel peut modifier ou ajouter des fonctionnalités au produit. Veuillez acquérir la dernière version du manuel sur le site Web de **RIGOL** ou contacter **RIGOL** pour mettre à niveau le logiciel.

Avis

- Les produits **RIGOL** sont couverts par P.R.C. et les brevets étrangers, délivrés et en instance.
- **RIGOL** se réserve le droit de modifier ou de changer tout ou partie des spécifications et des politiques de prix à la seule décision de l'entreprise.
- Les informations contenues dans cette publication remplacent tous les documents publiés précédemment.
- Les informations contenues dans cette publication peuvent être modifiées sans préavis.
- **RIGOL** ne sera pas responsable des pertes accidentelles ou indirectes en rapport avec la fourniture, l'utilisation ou la performance de ce manuel, ainsi que toute information contenue.
- Il est interdit de copier, photocopier ou réorganiser toute partie de ce document sans l'approbation écrite préalable de **RIGOL**.

Certification du produit

RIGOL garantit que ce produit est conforme aux normes nationales et industrielles en Chine ainsi qu'à la norme ISO9001:2015 et à la norme ISO14001:2015. D'autres certifications de conformité aux normes internationales sont en cours.

Nous contacter

Si vous avez un problème ou une exigence lors de l'utilisation de nos produits ou de ce manuel, veuillez contacter **RIGOL**.

Courriel : service@rigol.com

Site Web : www.rigol.com

Exigence de sécurité

Résumé général de la sécurité

Veillez lire attentivement les précautions de sécurité suivantes avant de mettre l'instrument en service afin d'éviter toute blessure corporelle ou tout dommage à l'instrument et à tout produit qui y est connecté. Pour éviter les dangers potentiels, veuillez suivre les instructions spécifiées dans ce manuel pour utiliser l'instrument correctement.

Utilisez un cordon d'alimentation approprié.

Seul le cordon d'alimentation exclusif conçu pour l'instrument et autorisé pour une utilisation dans le pays local peut être utilisé.

Mettez l'instrument à la terre.

L'instrument est mis à la terre via le fil de terre de protection du cordon d'alimentation. Pour éviter les chocs électriques, connectez la borne de terre du cordon d'alimentation à la borne de terre de protection avant de connecter les bornes d'entrée ou de sortie.

Connectez la sonde correctement.

Si une sonde est utilisée, le fil de terre de la sonde doit être connecté à la terre. Ne connectez pas le fil de terre à une haute tension. Une connexion incorrecte pourrait entraîner la présence de tensions dangereuses sur les connecteurs, les commandes ou d'autres surfaces de l'oscilloscope et des sondes, ce qui entraînerait des risques potentiels pour les opérateurs.

Observez toutes les évaluations des terminaux.

Pour éviter tout risque d'incendie ou d'électrocution, respectez toutes les valeurs nominales et les marqueurs sur l'instrument et consultez votre manuel pour plus d'informations sur les valeurs nominales avant de connecter l'instrument.

Utilisez une protection appropriée contre les surtensions.

Assurez-vous qu'aucune surtension (comme celle causée par un éclair) ne peut atteindre le produit. Dans le cas contraire, l'opérateur pourrait être exposé au danger d'un choc électrique.

Ne pas utiliser sans couvercles.

N'utilisez pas l'instrument avec les couvercles ou les panneaux retirés.

N'insérez pas d'objets dans la sortie d'air.

N'insérez pas d'objets dans la sortie d'air, car cela pourrait endommager l'instrument.

Utilisez un fusible approprié.

Veillez utiliser les fusibles spécifiés.

Évitez l'exposition de circuits ou de fils.

Ne touchez pas les jonctions et les composants exposés lorsque l'unité est sous tension.

Ne pas utiliser avec des pannes suspectées.

Si vous pensez que l'instrument peut être endommagé, faites-le inspecter par le personnel autorisé de **RIGOL** avant de poursuivre les opérations. Tout entretien, réglage ou remplacement notamment de circuits ou d'accessoires doit être effectué par du personnel agréé **RIGOL**.

Fournir une ventilation adéquate.

Une ventilation inadéquate peut entraîner une augmentation de la température dans l'instrument, ce qui endommagerait l'instrument. Veuillez donc garder l'instrument bien ventilé et inspecter régulièrement la sortie d'air et le ventilateur.

Ne pas utiliser dans des conditions humides.

Pour éviter un court-circuit à l'intérieur de l'instrument ou un choc électrique, n'utilisez jamais l'instrument dans un environnement humide.

Ne pas utiliser dans une atmosphère explosive.

Pour éviter des blessures ou des dommages à l'instrument, n'utilisez jamais l'instrument dans une atmosphère explosive.

Gardez les surfaces des instruments propres et sèches.

Pour éviter que la poussière ou l'humidité n'affecte les performances de l'instrument, gardez les surfaces de l'instrument propres et sèches.

Empêcher l'impact électrostatique.

Faites fonctionner l'instrument dans un environnement de protection contre les décharges électrostatiques pour éviter les dommages induits par les décharges statiques. Mettez toujours à la terre les conducteurs internes et externes des câbles pour éliminer l'électricité statique avant d'effectuer les connexions.

Utilisez la batterie correctement.

N'exposez pas la batterie (si disponible) à une température élevée ou au feu. Gardez-le hors de la portée des enfants. Un changement inapproprié d'une batterie (batterie au lithium) peut provoquer une explosion. Utilisez uniquement la batterie spécifiée par RIGOL.

Manipulez avec prudence.

Veuillez manipuler avec soin pendant le transport pour éviter d'endommager les touches, boutons, interfaces et autres pièces des panneaux.

Avis de sécurité et symboles

Avis de sécurité dans ce manuel :

**ATTENTION**

Indique une situation ou une pratique potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves ou la mort.

**AVERTIR**

Indique une situation ou une pratique potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des dommages au produit ou la perte de données importantes.

Conditions de sécurité sur le produit :

DANGER Il attire l'attention sur une opération, si elle n'est pas effectuée correctement, pourrait entraîner des blessures ou un danger immédiat.

ATTENTION Il attire l'attention sur une opération, si elle n'est pas effectuée correctement, pourrait entraîner des blessures ou un danger potentiel.

AVERTIR Il attire l'attention sur une opération, si elle n'est pas effectuée correctement, pourrait endommager le produit ou d'autres appareils connectés au produit.

Symboles de sécurité sur le produit :



**Tension
dangereuse**



**Alerte de
sécurité**



**Borne de terre
de protection**



Châssis Sol



**Terrain
d'essai**

Catégorie de mesure

Catégorie de mesure

Les oscilloscopes numériques de la série DS1000Z-E peuvent effectuer des mesures dans la catégorie de mesure I.



ATTENTION

Cet oscilloscope ne peut être utilisé que pour des mesures dans ses catégories de mesure spécifiées.

Définitions des catégories de mesure

La catégorie de mesure I concerne les mesures effectuées sur des circuits non directement connectés au RÉSEAU. Des exemples sont des mesures sur des circuits non dérivés du RÉSEAU, et des circuits dérivés du RÉSEAU (internes) spécialement protégés. Dans ce dernier cas, les contraintes transitoires sont variables. Pour cette raison, la capacité de tenue aux transitoires de l'équipement est portée à la connaissance de l'utilisateur.

La catégorie de mesure II concerne les mesures effectuées sur des circuits directement connectés à des installations basse tension. Des exemples sont des mesures sur des appareils électroménagers, des outils portables et des équipements similaires.

La catégorie de mesure III concerne les mesures effectuées dans les installations du bâtiment. Des exemples sont les mesures sur les tableaux de distribution, les disjoncteurs, le câblage (y compris les câbles, les barres omnibus, les boîtes de jonction, les interrupteurs et les prises de courant) dans les installations fixes, les équipements à usage industriel et certains autres équipements. Par exemple, des moteurs stationnaires avec connexion permanente à une installation fixe.

La catégorie de mesure IV concerne les mesures effectuées à la source d'une installation basse tension. Les exemples sont les compteurs d'électricité et les mesures sur les dispositifs de protection contre les surintensités primaires et les unités de contrôle d'ondulation.

Exigence de ventilation

Cet oscilloscope utilise un ventilateur pour forcer le refroidissement. Veuillez vous assurer que les zones d'admission et d'échappement d'air ne sont pas obstruées et ont de l'air libre. Lors de l'utilisation de l'oscilloscope sur une paillasse ou sur un rack, prévoyez au moins 10 cm d'espace libre à côté, au-dessus et derrière l'instrument pour une ventilation adéquate.



ATTENTION

Une ventilation inadéquate peut provoquer une augmentation de la température qui peut endommager l'instrument. Veuillez donc garder l'instrument bien ventilé pendant le fonctionnement et inspectez régulièrement l'admission et le ventilateur.

Environnement de travail

Température

Fonctionnement : 0°C à +50°C

Hors fonctionnement : -40°C à +70°C

Humidité

0°C à +30°C : ≤95% d'humidité relative

+30°C à +40°C : ≤75% d'humidité relative

+40°C à +50°C : ≤45% d'humidité relative



ATTENTION

Pour éviter les courts-circuits à l'intérieur de l'instrument ou les chocs électriques, veuillez ne pas utiliser dans un environnement humide.

Altitude

En fonctionnement : en dessous de 3 km

Hors service : moins de 15 km

Catégorie d'installation (surtension)

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



ATTENTION

Assurez-vous qu'aucune surtension (comme celle produite par un orage) ne peut atteindre le produit, sinon l'opérateur pourrait être exposé à un risque de choc électrique.

Définitions des catégories d'installation (surtension)

La catégorie d'installation (surtension) I fait référence au niveau de signal qui s'applique aux bornes de mesure de l'équipement connectées au circuit source. Dans ces bornes, des précautions sont prises pour limiter la tension transitoire au niveau bas correspondant.

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

Degré de pollution

Degré 2

Définitions des degrés de pollution

Degré de pollution 1 : aucune pollution ou uniquement une pollution sèche et non conductrice. La pollution n'a aucune influence. Par exemple, une salle blanche ou un environnement de bureau climatisé.

Degré de pollution 2 : Normalement, seule une pollution sèche et non conductrice se produit. Occasionnellement, une conductivité temporaire causée par la condensation peut se produire. Par exemple, environnement intérieur général.

Degré de pollution 3 : Il se produit une pollution conductrice ou une pollution sèche non conductrice qui devient conductrice en raison de la condensation attendue. Par exemple, environnement extérieur abrité.

Degré de pollution 4 : Pollution qui génère une conductivité persistante à travers la poussière conductrice, la pluie ou la neige. Par exemple, les emplacements extérieurs.

Classe de sécurité

Classe 1 – Produit mis à la terre

Entretien et nettoyage

Se soucier

Ne stockez pas et ne laissez pas l'instrument dans un endroit où il pourrait être exposé à la lumière directe du soleil pendant de longues périodes.

Nettoyage

Nettoyer régulièrement l'instrument en fonction de ses conditions d'utilisation.

1. Déconnectez l'instrument de toutes les sources d'alimentation.
2. Nettoyez les surfaces externes de l'instrument avec un chiffon doux humidifié avec un détergent doux ou de l'eau. Évitez d'avoir de l'eau ou d'autres objets dans le châssis via le trou de dissipation de chaleur. Lors du nettoyage de l'écran LCD, veillez à ne pas le scarifier.



AVERTIR

Pour éviter d'endommager l'instrument, ne l'exposez pas à des liquides caustiques.



WARNING

To avoid short-circuit resulting from moisture or personal injuries, ensure that the instrument is completely dry before connecting it to the power supply.

Considérations environnementales

Le symbole suivant indique que ce produit est conforme à la directive DEEE 2002/96/CE.



Traitement de la fin de vie du produit

L'équipement peut contenir des substances qui pourraient être nocives pour l'environnement ou la santé humaine. Pour éviter le rejet de telles substances dans l'environnement et éviter tout danger pour la santé humaine, nous vous recommandons de recycler ce produit de manière appropriée pour vous assurer que la plupart des matériaux sont réutilisés ou recyclés correctement. Veuillez contacter vos autorités locales pour obtenir des informations sur l'élimination ou le recyclage.

Vous pouvez cliquer sur le lien suivant

http://www.rigol.com/Files/RIGOL_RoHS2.0&WEEE.pdf pour télécharger la dernière version du fichier de certification RoHS&WEEE.

Présentation de la série DS1000Z-E

La série DS1000Z-E est un oscilloscope numérique multifonctionnel et performant conçu sur la base de la technique UltraVision développée par RIGOL. Doté d'une profondeur de mémoire extrêmement élevée, d'une large plage dynamique, d'un affichage clair, d'un excellent taux de capture de forme d'onde et de fonctions de déclenchement complètes, c'est un instrument de mise en service utile pour divers domaines tels que la communication, l'aérospatiale, la défense, les systèmes embarqués, les ordinateurs, la recherche et l'éducation. Dans lequel, l'oscilloscope numérique à signaux mixtes destiné à la conception embarquée et aux champs de test permet aux utilisateurs de mesurer des signaux analogiques et numériques en même temps.

Caractéristiques principales:

- Taux d'échantillonnage en temps réel 1 GSa/s des canaux analogiques ; jusqu'à 24 Mpts de profondeur de mémoire standard
- 2 canaux analogiques ; bande passante du canal analogique : 200 MHz et 100 MHz
- Taux de capture de forme d'onde 30 000 wfms/s (affichage de points)
- Fonctions d'enregistrement et de lecture de formes d'onde matérielles en temps réel ; jusqu'à 60 000 images de forme d'onde peuvent être enregistrées
- Affichage couleur gradué en intensité
- Faible bruit de base, plage dynamique verticale ultra-large de 1 mV/div à 10 V/div
- ACL TFT WVGA (800 * 480) de 7,0 pouces, avec écran ultra-large, image vive, faible consommation d'énergie et longue durée de vie
- Luminosité de la forme d'onde réglable
- Réglage automatique de l'affichage de la forme d'onde (**AUTO**)
- Jusqu'à 15 types de fonctions de déclenchement, y compris divers déclencheurs de protocole
- Décodage parallèle standard et décodage série multiple
- Mesure automatique de 37 paramètres de forme d'onde (avec statistiques)
- Fonction de balayage retardé fin
- Fonction FFT intégrée
- Plusieurs fonctions d'opération mathématique de forme d'onde
- Fonction de test de réussite/échec
- Interfaces standard : périphérique USB, hôte USB, LAN et Aux
- Conforme aux normes d'instruments de classe LXI CORE 2011 DEVICE ; permettre une création et une reconfiguration rapides, économiques et efficaces du système de test
- Prend en charge le contrôle de commande à distance
- Aide intégrée pour faciliter l'acquisition d'informations
- Prend en charge plusieurs langues et l'entrée chinois/anglais
- Design industriel nouveau et délicat et opération facile

Aperçu du document

Principaux sujets de ce manuel :

Chapitre 1 Démarrage rapide

Présentez les préparatifs avant d'utiliser l'oscilloscope et fournissez une introduction de base de l'instrument.

Chapitre 2 Pour définir le système vertical

Présentez les fonctions du système vertical de l'oscilloscope.

Chapitre 3 Pour définir le système horizontal

Présentez les fonctions système horizontales de l'oscilloscope.

Chapitre 4 Pour définir l'exemple de système

Présentez les exemples de fonctions système de l'oscilloscope.

Chapitre 5 Pour déclencher l'oscilloscope

Présentez le mode de déclenchement, le couplage de déclenchement, le blocage du déclenchement, le déclenchement externe et divers types de déclenchement de l'oscilloscope.

Chapitre 6 MATH et mesure

Présentez comment effectuer des opérations mathématiques, des mesures automatiques et des mesures de curseur.

Chapitre 7 Décodage du protocole

Présentez comment décoder le signal d'entrée à l'aide de ces protocoles courants.

Chapitre 8 Forme d'onde de référence

Présentez comment comparer la forme d'onde d'entrée avec la forme d'onde de référence.

Chapitre 9 Test de réussite/échec

Présentez comment surveiller le signal d'entrée à l'aide du test Réussite/Échec.

Chapitre 10 Enregistrement de forme d'onde

Présentez comment analyser le signal d'entrée à l'aide de l'enregistrement de forme d'onde.

Chapitre 11 Contrôle de l'affichage

Découvrez comment contrôler l'affichage de l'oscilloscope.

Chapitre 12 Stockage et rappel

Présentez comment stocker et rappeler le résultat de la mesure et le réglage de

l'oscilloscope.

Chapitre 13 Paramètres d'accessibilité

Présentez comment configurer les interfaces distantes et les fonctions liées au système.

Chapitre 14 Télécommande

Découvrez comment contrôler l'oscilloscope à distance.

Chapitre 15 Dépannage

Présentez comment gérer les défaillances courantes de l'oscilloscope.

Chapitre 16 Annexe

Fournissez des informations courantes telles que les options et les accessoires.

Conventions de format dans ce manuel :

1. Clé

Les touches du panneau avant sont désignées par le format "Nom de la clé (en gras) + zone de texte". Par exemple, **Utility** désigne la touche "Utility".

2. Menu

Les éléments de menu sont indiqués par le format "Mot de menu (gras) + ombrage de caractères". Par exemple, **System** désigne l'élément de menu "Système" sous **Utility**.

3. Étape d'opération

L'étape suivante de l'opération est indiquée par une flèche "→". Par exemple, **Utility** → **System** indique qu'il faut d'abord appuyer sur **Utility** sur le panneau avant, puis appuyer sur **System**.

4. Bouton

Étiqueter	Bouton
HORIZONTAL  ESCALADER	Bouton d'échelle horizontale
HORIZONTAL  POSITION	Bouton de position horizontale
VERTICAL  ESCALADER	Bouton d'échelle verticale
VERTICAL  POSITION	Bouton de position verticale
GÂCHETTE  NIVEAU	Bouton de niveau de déclenchement

Conventions de contenu dans ce manuel :

La série DS1000Z-E comprend les modèles suivants. Sauf indication contraire, ce manuel prend DS1202Z-E par exemple pour illustrer les fonctions et les méthodes de

fonctionnement de la série DS1000Z-E.

Modèle	Bande passante analogique	Nombre de canaux analogiques
DS1202Z-E	200 MHz	2
DS1102Z-E	100 MHz	2

Manuels de ce produit :

Les manuels de ce produit comprennent le guide rapide, le guide de l'utilisateur, le guide de programmation, la fiche technique, etc. Les dernières versions des manuels peuvent être téléchargées sur le site officiel de **RIGOL** (www.rigol.com).

Contenu

Garantie et déclaration	II
Exigence de sécurité	III
Résumé général de la sécurité.....	III
Avis de sécurité et symboles.....	V
Catégorie de mesure.....	VI
Exigence de ventilation.....	VII
Environnement de travail.....	VIII
Entretien et nettoyage.....	X
Considérations environnementales.....	X
Présentation de la série DS1000Z-E	XI
Aperçu du document	XII
Chapter 1 Démarrage Rapide	错误！未定义书签。
Inspection générale.....	错误！未定义书签。
Apparence et dimensions.....	1-3
Pour préparer l'oscilloscope à l'utilisation.....	1-4
Pour ajuster les pieds de support.....	1-4
Pour se connecter à l'alimentation.....	1-4
Activer la caisse.....	1-5
Pour connecter la sonde.....	1-5
Contrôle des fonctions.....	1-6
Compensation de la sonde.....	1-8
Présentation du panneau avant.....	1-9
Présentation du panneau arrière.....	1-10
Présentation des fonctions du panneau avant.....	1-12
VERTICAL.....	1-12
HORIZONTAL.....	1-13
TRIGGER.....	1-14
CLEAR.....	1-14
AUTO.....	1-14
RUN/STOP.....	1-15
SINGLE.....	1-15
Bouton multifonction.....	1-15
Menus de fonction.....	1-16
Imprimer.....	1-17
Interface utilisateur.....	1-18
Méthode de réglage des paramètres.....	1-22
Pour utiliser le verrou de sécurité.....	1-23
Pour utiliser le système d'aide intégré.....	1-24
Chapter 2 Pour définir le système vertical	错误！未定义书签。

Pour activer le canal analogique.....	2-2
Couplage des canaux.....	2-2
Limite de bande passante.....	2-3
Rapport de sonde.....	2-3
Inverser la forme d'onde.....	2-4
Échelle verticale.....	2-4
Unité d'amplitude.....	2-5
Libellé du canal.....	2-5
Étalonnage du délai de la voie analogique.....	2-7
Chapter 3 Pour définir le système horizontal.....	错误！未定义书签。
Balayage retardé.....	3-2
Mode base de temps.....	3-3
YT Mode.....	3-3
XY Mode.....	3-3
Roll Mode.....	3-5
Chapter 4 Pour définir l'exemple de système.....	错误！未定义书签。
Mode d'acquisition.....	4-2
Normal.....	4-2
Détection de crête.....	4-2
Moyenne.....	4-2
Haute résolution.....	4-3
Sin(x)/x.....	4-4
Taux d'échantillonnage.....	4-4
Profondeur de la mémoire.....	4-6
Anti crénelage.....	4-7
Chapter 5 To Pour déclencher l'oscilloscope.....	错误！未定义书签。
Source de déclenchement.....	5-2
Mode de déclenchement.....	5-3
Trigger Coupling.....	5-4
Blocage du déclenchement.....	5-5
Rejet du bruit.....	5-5
Type de déclencheur.....	5-6
Déclencheur de bord.....	5-7
Déclencheur d'impulsion.....	5-9
Déclencheur de pente.....	5-11
Déclencheur vidéo.....	5-14
Déclencheur de modèle.....	5-16
Déclencheur de durée.....	5-18
Déclencheur de délai d'attente.....	5-20
Autour du déclencheur.....	5-22
Déclencheur de fenêtre.....	5-25
Déclencheur de retard.....	5-27
Déclencheur de configuration/maintien.....	5-30
Déclencheur de bord Nth.....	5-32

RS232 Trigger.....	5-34
I2C Trigger.....	5-36
SPI Trigger.....	5-39
Connecteur de sortie de déclenchement.....	5-41
Chapter 6 MATH et mesure.....	错误！未定义书签。
Opération mathématique.....	6-2
Addition.....	6-2
Subtraction.....	6-3
Multiplication.....	6-4
Division.....	6-5
FFT.....	6-6
Opération "ET".....	6-11
"OR" Operation.....	6-12
"XOR" Opération.....	6-13
Opération "NON".....	6-14
Intg.....	6-15
Diff.....	6-16
Sqrt.....	6-17
Lg (Utilisez 10 comme base).....	6-18
Ln.....	6-19
Exp.....	6-20
Abs.....	6-20
Filtre.....	6-21
Fx Operation.....	6-23
Math Operation Label.....	6-23
Auto Measurement.....	6-25
Quick Measurement after AUTO.....	6-25
One-key Measurement of 37 Parameters.....	6-26
Mesure du fréquencemètre.....	6-32
Réglage de mesure.....	6-32
Pour effacer la mesure.....	6-33
Toutes les mesures.....	6-35
Fonction statistique.....	6-35
Historique des mesures.....	6-36
Type d'affichage des résultats de mesure.....	6-36
Mesure du curseur.....	6-37
Mode manuel.....	6-37
Track Mode.....	6-40
Mode automatique.....	6-42
XY Mode.....	6-44
Chapter 7 Décodage du protocole.....	错误！未定义书签。
Décodage parallèle.....	7-2
RS232 Décodage.....	7-6
I2C Décodage.....	7-11
SPI Décodage.....	7-15

Chapter 8	Forme d'onde de référence	错误！未定义书签。
	Pour activer la fonction REF.....	8-2
	Pour sélectionner la source REF.....	8-2
	Pour régler l'affichage de la forme d'onde REF.....	8-2
	Pour enregistrer dans la mémoire interne.....	8-2
	Pour définir la couleur.....	8-3
	Pour réinitialiser la forme d'onde de référence.....	8-3
	Pour exporter vers la mémoire interne ou externe.....	8-3
	Pour importer depuis la mémoire interne ou externe.....	8-3
Chapter 9	Test de réussite/échec	错误！未定义书签。 1
	Pour activer le test de réussite/échec.....	9-2
	Pour sélectionner la source.....	9-2
	Gamme de masques.....	9-2
	Test et sortie.....	9-3
	Pour enregistrer le masque de test.....	9-4
	Pour charger le masque de test.....	9-4
Chapter 10	Enregistrement de forme d'onde	错误！未定义书签。
	Paramètres communs.....	10-2
	Playback Option.....	10-3
	Option d'enregistrement.....	10-4
Chapter 11	Contrôle d'affichage	错误！未定义书签。
	Pour sélectionner le type d'affichage.....	11-2
	Pour définir le temps de persistance.....	11-2
	Pour définir l'intensité de la forme d'onde.....	11-3
	Pour définir la grille d'écran.....	11-3
	Pour définir la luminosité de la grille.....	11-4
Chapter 12	Stocker et rappeler	错误！未定义书签。
	Système de stockage.....	12-2
	Type de stockage.....	12-2
	Stockage interne et rappel.....	12-5
	Stockage externe et rappel.....	12-6
	Gestion de disque.....	12-7
	Pour sélectionner le type de fichier.....	12-7
	Pour créer un nouveau fichier ou dossier.....	12-8
	Pour supprimer un fichier ou un dossier.....	12-11
	Pour renommer un fichier ou un dossier.....	12-11
	Pour effacer la mémoire locale.....	12-11
	Usine.....	12-12
Chapter 13	Paramètres d'accessibilité	错误！未定义书签。
	Configuration de l'interface à distance.....	13-2
	LAN Configuration.....	13-2
	Périphérique USB.....	13-6
	Lié au système.....	13-7

Sonner.....	13-7
Langue.....	13-7
Informations système.....	13-7
Référence verticale.....	13-7
Rappel de mise hors tension.....	13-7
Auto-calibrage.....	13-8
Print Setting.....	13-9
Sortie Aux.....	13-11
Gestion des options.....	13-12
Options automatiques.....	13-13
Serrure à clé.....	13-14
Chapter 14 Télécommande.....	错误！未定义书签。
Télécommande via USB.....	14-2
Contrôle à distance via LAN.....	14-6
Chapter 15 Dépannage.....	错误！未定义书签。
Chapter 16 Annexe.....	错误！未定义书签。
Appendix A: Accessoires et options.....	16-1
Annexe B : Garantie.....	16-2
Index.....	1

Chapter 1 Démarrage Rapide

Ce chapitre présente les précautions lors de la première utilisation de l'oscilloscope, les panneaux avant/arrière de l'oscilloscope, l'interface utilisateur et la méthode d'utilisation du système d'aide intégré.

Le contenu de ce chapitre :

- Inspection Générale
- Apparence et Dimensions
- Pour préparer l'oscilloscope à l'utilisation
- Présentation du panneau avant
- Présentation du panneau arrière
- Présentation des fonctions du panneau avant
- Interface utilisateur
- Méthode de réglage des paramètres
- Pour utiliser le verrou de sécurité
- Pour utiliser le système d'aide intégré

Inspection générale

1. Inspectez l'emballage

Si l'emballage a été endommagé, ne jetez pas l'emballage endommagé ou les matériaux de rembourrage tant que l'expédition n'a pas été vérifiée pour s'assurer qu'elle est complète et n'a pas réussi les tests électriques et mécaniques.

L'expéditeur ou le transporteur est responsable des dommages à l'instrument résultant de l'expédition. **RIGOL** ne serait pas responsable de la maintenance/réparation gratuite ou du remplacement de l'instrument.

2. Inspectez l'instrument

En cas de dommages mécaniques, de pièces manquantes ou d'échec aux tests électriques et mécaniques, contactez votre représentant commercial RIGOL.

3. Vérifiez les accessoires

Veuillez vérifier les accessoires selon les listes de colisage. Si les accessoires sont endommagés ou incomplets, veuillez contacter votre représentant commercial **RIGOL**.

Apparence et dimensions

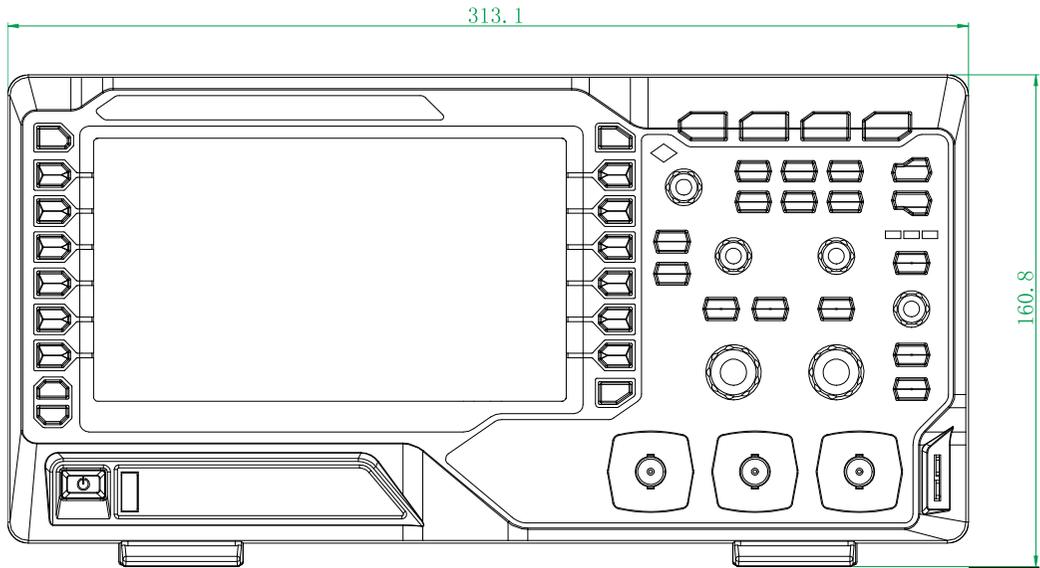


Figure 1-1 Vue de face

Unit: mm

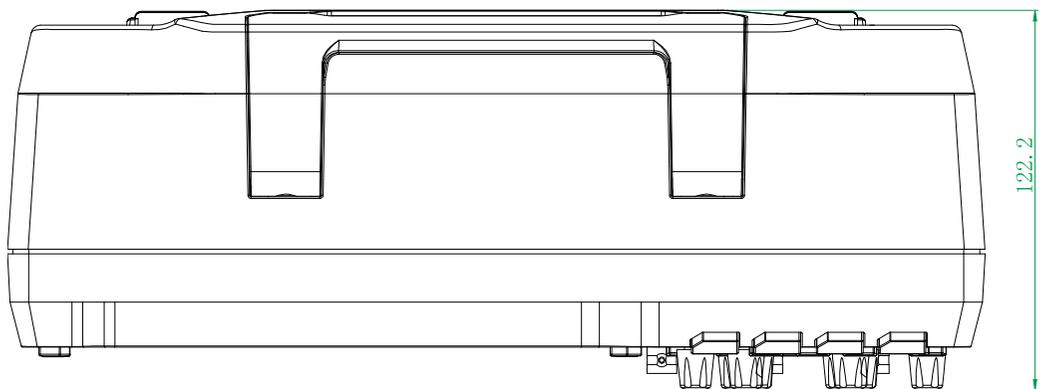


Figure 1-2 Vue de dessus

Unit: mm

Pour préparer l'oscilloscope à l'utilisation

Pour ajuster les pieds de support

Ajustez correctement les pieds de support pour les utiliser comme supports pour incliner l'oscilloscope vers le haut pour un placement stable de l'oscilloscope ainsi qu'un meilleur fonctionnement et une meilleure observation.

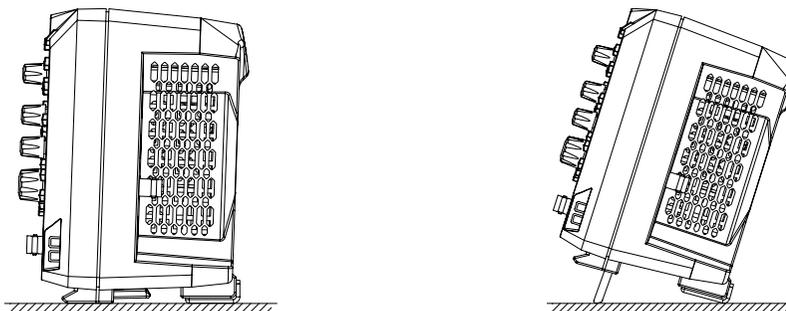


Figure 1-3 Pour ajuster les pieds de support

Pour se connecter à l'alimentation

Les exigences d'alimentation de l'oscilloscope sont de 100-240 V, 45-440 Hz. Veuillez utiliser le cordon d'alimentation fourni avec les accessoires pour connecter l'oscilloscope à la source d'alimentation CA, comme illustré dans la figure ci-dessous.

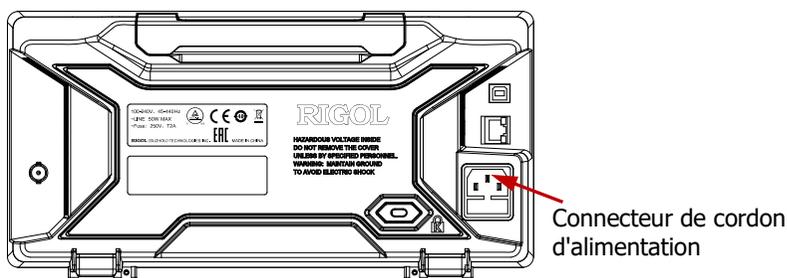


Figure 1-4 Pour se connecter à l'alimentation

Activer la caisse

Lorsque l'oscilloscope est connecté à l'alimentation, appuyez sur la touche d'alimentation  dans le coin inférieur gauche du panneau avant pour démarrer l'oscilloscope. Pendant le processus de démarrage, l'oscilloscope effectue une série d'autotests. Après l'autotest, l'écran d'accueil s'affiche. L'instrument est installé avec les versions d'essai des options avant de quitter l'usine et le temps d'essai restant est d'environ 2 000 minutes. La boîte de dialogue "Options installées" s'affiche si votre instrument a actuellement installé les versions d'essai des options. Dans cette boîte de dialogue, vous pouvez afficher le nom, les détails, la version et la durée d'essai restante de l'option actuellement installée.

Pour connecter la sonde

RIGOL fournit une sonde passive pour la série DS1000Z-E. Pour le modèle des sondes, veuillez vous référer à la *fiche technique de la série DS1000Z-E*. Pour des informations techniques détaillées sur les sondes, veuillez vous référer au Guide d'utilisation des sondes correspondant.

Connectez la sonde passive :

1. Connectez la borne BNC de la sonde à une borne d'entrée de voie analogique de l'oscilloscope sur le panneau avant.
2. Connectez la pince crocodile ou le ressort de la sonde à la borne de terre du circuit et connectez la pointe de la sonde au point du circuit à tester.

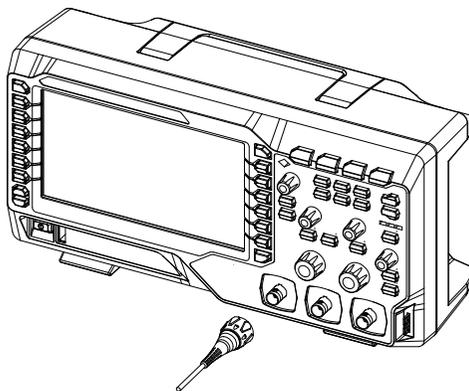


Figure 1-5 Pour connecter la sonde passive

Après avoir connecté la sonde passive, vérifiez le fonctionnement de la sonde et le réglage de la compensation de la sonde avant d'effectuer des mesures. Pour les procédures détaillées, reportez-vous aux sections "**Contrôle des fonctions**" et "**Compensation de la sonde**" dans ce manuel.

Contrôle des fonctions

1. **Storage** de la presse → Par **Default** pour restaurer l'oscilloscope à sa configuration par défaut.
2. Connectez la pince crocodile de terre de la sonde à la "borne de terre" comme indiqué dans la figure ci-dessous.
3. Utilisez la sonde pour connecter la borne d'entrée de CH1 de l'oscilloscope et la "Borne de sortie du signal de compensation" de la sonde.

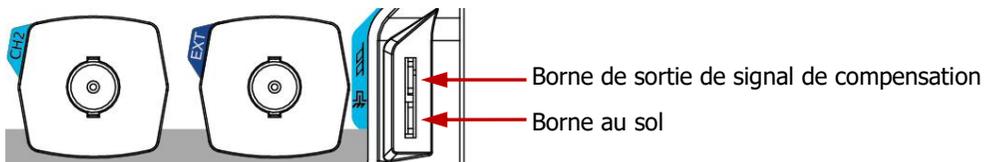


Figure 1-6 Pour utiliser le signal de compensation

4. Réglez l'atténuation de la sonde sur 10X. Appuyez ensuite sur **AUTO**.
5. Observez la forme d'onde à l'écran. Dans des conditions normales, la forme d'onde carrée illustrée dans la figure ci-dessous doit être affichée.

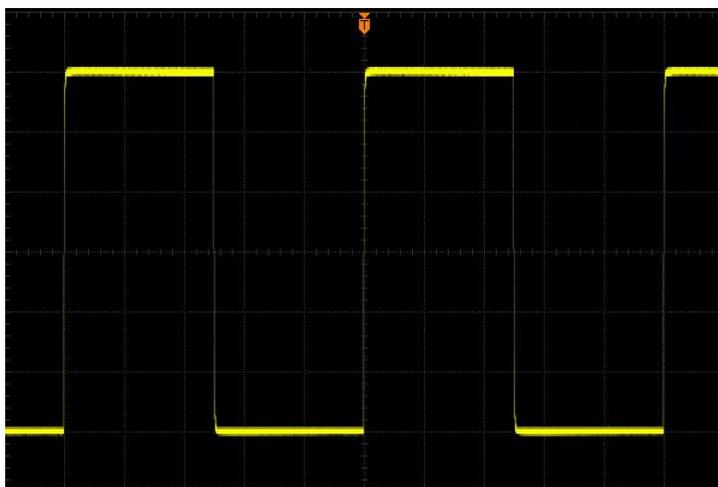


Figure 1-7 Forme d'onde carrée

6. Utilisez la même méthode pour tester les autres canaux. Si les formes d'onde carrées réellement affichées ne correspondent pas à celles de la figure ci-dessus, veuillez effectuer une "**Compensation de la sonde**".



ATTENTION

Pour éviter les chocs électriques lors de l'utilisation de la sonde, veuillez vous assurer que le fil isolé de la sonde est en bon état. Ne touchez pas la partie métallique de la sonde lorsque la sonde est connectée à une source haute tension.

Conseil

Le signal de sortie du connecteur de compensation de la sonde ne peut être utilisé que pour le réglage de la compensation de la sonde et ne peut pas être utilisé pour l'étalonnage.

Compensation de la sonde

Lorsque les sondes sont utilisées pour la première fois, vous devez compenser les sondes pour qu'elles correspondent aux canaux d'entrée de l'oscilloscope. Les sondes non compensées ou mal compensées peuvent entraîner des imprécisions ou des erreurs de mesure. Les procédures de compensation de sonde sont les suivantes.

1. Effectuez les étapes 1, 2, 3 et 4 spécifiées dans "**Inspection des fonctions**"
2. Vérifiez les formes d'onde affichées et comparez-les avec les figures suivantes.

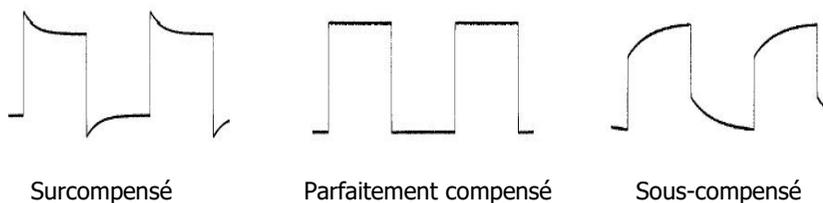


Figure 1-8 Compensation de la sonde

3. Utilisez un pilote 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 s'affiche comme "Parfaitement compensée" dans la figure ci-dessus.

Présentation du panneau avant

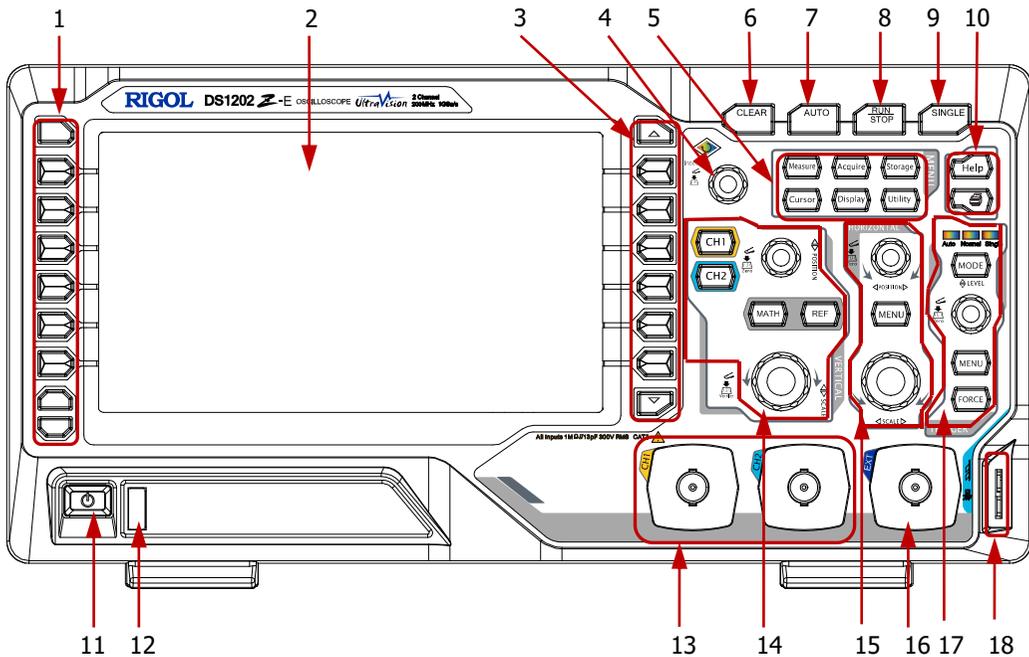


Figure 1-9 Présentation du panneau avant

Tableau 1-1 Descriptions du panneau avant

No.	La description	No.	La description
1	Touches programmables du menu de mesure	10	Aide/Imprimer
2	LCD	11	Touche d'alimentation
3	Touches programmables du menu des fonctions	12	Interface hôte USB
4	Bouton multifonction	13	Zone d'entrée de canal analogique
5	Touches de fonctionnement communes	14	Zone de contrôle VERTICAL
6	DÉGAGER	15	Zone de contrôle HORIZONTALE
7	AUTO	16	Entrée de déclenchement externe
8	RUN/STOP	17	Zone de contrôle TRIGGER
9	SINGLE	18	Borne de sortie de signal de compensation de sonde/borne de terre

Présentation du panneau arrière

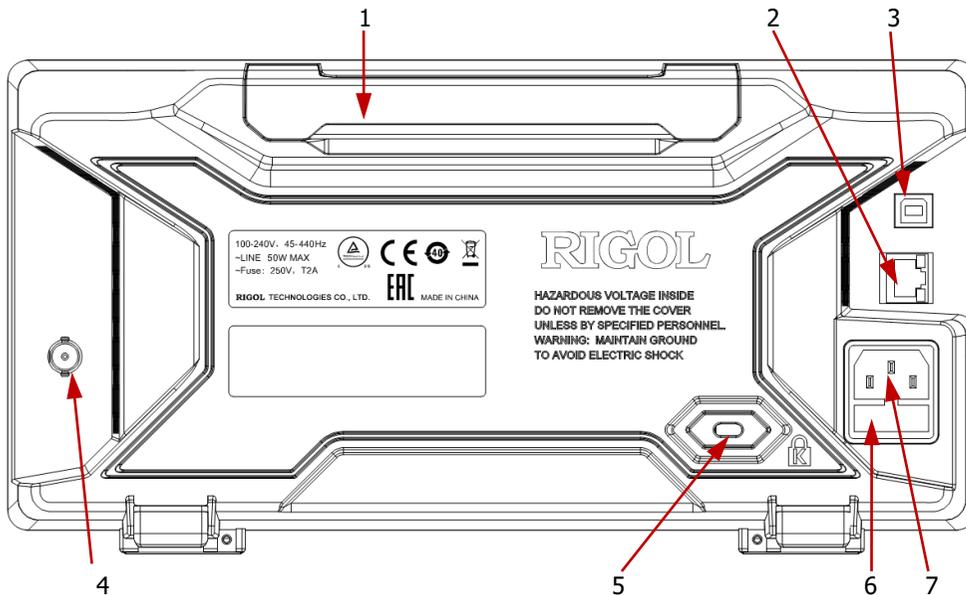


Figure 1-10 Présentation du panneau arrière

1. Poignée

Tirez la poignée verticalement pour faciliter le transport de l'instrument. Lorsque vous n'avez pas besoin de la poignée, appuyez dessus.

2. LAN

Connectez l'instrument au réseau via cette interface pour le contrôle à distance. Cet oscilloscope est conforme aux normes d'instruments de classe LXI CORE 2011 DEVICE et peut rapidement construire un système de test avec d'autres instruments.

3. Périphérique USB

Vous pouvez connecter l'oscilloscope à une imprimante PictBridge ou à un PC via cette interface. Lorsqu'un PC est connecté, les utilisateurs peuvent envoyer des commandes SCPI à l'aide du logiciel PC ou contrôler l'oscilloscope via une programmation définie par l'utilisateur. Lorsqu'une imprimante est connectée, les utilisateurs peuvent imprimer la forme d'onde affichée à l'écran à l'aide de l'imprimante.

4. Déclenchement et réussite/échec

● Déclenchement :

L'oscilloscope peut produire un signal qui peut refléter le taux de capture actuel de l'oscilloscope à chaque déclenchement via cette interface.

Connectez le signal à un dispositif d'affichage de forme d'onde et mesurez la fréquence du signal. Le résultat de la mesure est le même avec le taux de

capture actuel.

- **Réussite/Échec :**

L'instrument peut émettre une impulsion négative via ce connecteur lorsqu'une forme d'onde défailante est détectée pendant le test de réussite/échec. L'instrument émet en permanence un niveau bas via ce connecteur lorsqu'aucune forme d'onde défailante n'est détectée.

5. Trou de verrouillage

Vous pouvez verrouiller l'instrument à un emplacement fixe en utilisant le verrou de sécurité (veuillez l'acheter vous-même) via le trou de verrouillage.

6. Fusible

Si un nouveau fusible est requis, veuillez utiliser le fusible spécifié (250V, T2A). La méthode de remplacement est la suivante.

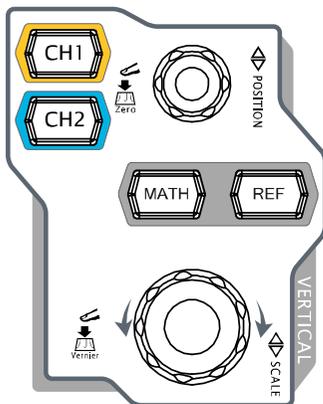
- a) Éteignez l'instrument, coupez l'alimentation et retirez le cordon d'alimentation.
- b) Insérez un petit tournevis droit dans la fente du connecteur du cordon d'alimentation et soulevez doucement le porte-fusible.
- c) Retirez le fusible et remplacez-le par un fusible spécifié. Ensuite, installez le porte-fusible.

7. Connecteur de cordon d'alimentation AC

Borne d'entrée d'alimentation AC. Les exigences d'alimentation de cet oscilloscope sont de 100-240 V, 45-440 Hz. Utilisez le cordon d'alimentation fourni avec les accessoires pour connecter l'instrument à l'alimentation secteur. Ensuite, vous pouvez appuyer sur la touche d'alimentation sur le panneau avant pour démarrer l'instrument.

Présentation des fonctions du panneau avant

VERTICAL



CH1, **CH2**: touches de réglage des canaux analogiques. Les 2 canaux sont marqués par des couleurs différentes qui sont également utilisées pour marquer à la fois les formes d'onde correspondantes sur l'écran et les connecteurs d'entrée des canaux. Appuyez sur n'importe quelle touche pour ouvrir le menu du canal correspondant et appuyez à nouveau pour désactiver le canal.

MATH: press **MATH** → **Math** pour ouvrir le menu des opérations mathématiques sous lequel $A+B$, $A-B$, $A \times B$, A/B , FFT, $A \& B$, $A || B$, A^B , $!A$, Intg, Diff, Sqrt, Lg, Ln, ExpLes opérations Abs et Filter sont fournies. Vous pouvez également appuyer sur **MATH** pour ouvrir le menu de décodage et définir les options de décodage.

REF: appuyez sur cette touche pour activer la fonction de forme d'onde de référence afin de comparer la forme d'onde réellement mesurée avec la forme d'onde de référence.

VERTICAL  **POSITION**: modifier la position verticale de la forme d'onde du canal actuel. Tournez dans le sens horaire pour augmenter la position et dans le sens antihoraire pour diminuer. Pendant la modification, la forme d'onde se déplacerait de haut en bas et le message de position (par exemple **POS: 216.0mV**) dans le coin inférieur gauche de l'écran changerait en conséquence. Appuyez sur ce bouton pour remettre rapidement la position verticale à zéro.

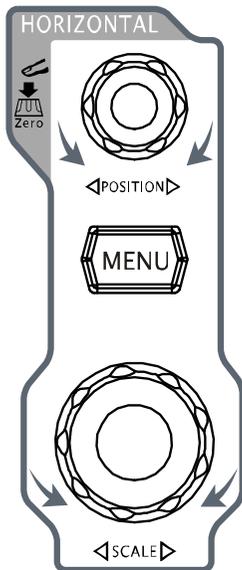
VERTICAL  **SCALE**: modifier l'échelle verticale du canal courant. Tournez dans le sens horaire pour diminuer l'échelle et dans le sens antihoraire pour l'augmenter. Lors de la modification, l'amplitude d'affichage de la forme d'onde s'agrandit ou se réduirait. Les informations d'échelle (par exemple **1 = 200mV**) en bas de l'écran changeront en conséquence. Appuyez sur ce bouton pour basculer rapidement le mode de réglage de l'échelle verticale entre "Coarse" et "Fine".

Tip

Comment régler l'échelle verticale et la position verticale de chaque canal ?

Les 2 canaux du DS1000Z-E utilisent les mêmes boutons **VERTICAL**  **POSITION** et **VERTICAL**  **SCALE**. Si vous souhaitez régler l'échelle verticale et la position verticale d'un canal, veuillez d'abord appuyer sur **CH1** ou **CH2** pour sélectionner le canal souhaité. Tournez ensuite les boutons **VERTICAL**  **POSITION** et **VERTICAL**  **SCALE** pour régler les valeurs.

HORIZONTAL

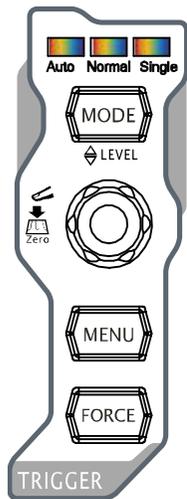


HORIZONTAL  **POSITION**: modifier la position horizontale. Le point de déclenchement se déplacerait vers la gauche ou la droite par rapport au centre de l'écran lorsque vous tournez le bouton. Pendant la modification, les formes d'onde de tous les canaux se déplaceraient vers la gauche ou la droite et le message de position horizontale (par exemple **D** -200.000000ns) dans le coin supérieur droit de l'écran changerait en conséquence. Appuyez sur ce bouton pour réinitialiser rapidement la position horizontale (ou la position de balayage retardé).

MENU: appuyez sur cette touche pour ouvrir le menu de contrôle horizontal où vous pouvez activer ou désactiver la fonction de balayage retardé et basculer entre les différents modes de base de temps.

HORIZONTAL  **SCALE**: modifier la base de temps horizontale. Tournez dans le sens horaire pour réduire la base de temps et tournez dans le sens antihoraire pour augmenter la base de temps. Pendant la modification, les formes d'onde de tous les canaux seront affichées en mode étendu ou compressé et le message de base de temps (par exemple **H** 500ns) en haut de l'écran changera en conséquence. Appuyez sur ce bouton pour passer rapidement à l'état de balayage retardé.

TRIGGER



MODE: appuyez sur cette touche pour basculer le mode de déclenchement sur **Auto**, **Normal** ou **Single** et le rétroéclairage de l'état correspondant du mode de déclenchement actuel s'allumera.

TRIGGER  **LEVEL**: modifier le niveau de déclenchement. Tournez dans le sens horaire pour augmenter le niveau et dans le sens antihoraire pour réduire le niveau. Pendant la modification, la ligne de niveau de déclenchement se déplacerait de haut en bas et la valeur dans la boîte de message de niveau de déclenchement (par exemple **Trig Level : 428mV**) dans le coin inférieur gauche de l'écran changerait en conséquence. Appuyez sur le bouton pour réinitialiser rapidement le niveau de déclenchement à zéro.

MENU: appuyez sur cette touche pour ouvrir le menu de fonctionnement du déclencheur. Cet oscilloscope propose différents types de déclenchement. Pour plus de détails, reportez-vous à "**Pour déclencher l'oscilloscope**".

FORCE: appuyez sur cette touche pour générer un signal de déclenchement de force.

CLEAR



Appuyez sur cette touche pour effacer toutes les formes d'onde à l'écran. Si l'oscilloscope est à l'état "RUN", de nouvelles formes d'onde seront affichées.

AUTO



Appuyez sur cette touche pour activer la fonction de réglage automatique de la forme d'onde. L'oscilloscope ajustera automatiquement l'échelle verticale, la base de temps horizontale et le mode de déclenchement en fonction du signal d'entrée pour obtenir un affichage optimal de la forme d'onde.

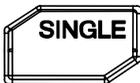
Remarque : La fonction de réglage automatique de la forme d'onde nécessite que la fréquence du sinus ne soit pas inférieure à 41 Hz ; le rapport cyclique doit être supérieur à 1 % et l'amplitude doit être d'au moins 20 mVpp pour le carré. Sinon, la fonction de réglage automatique de la forme d'onde peut être invalide et la fonction de mesure rapide des paramètres affichée dans le menu sera également indisponible.

RUN/STOP



Appuyez sur cette touche pour "RUN" ou "STOP" pour l'échantillonnage de la forme d'onde. A l'état "RUN", la touche est allumée en jaune. A l'état "STOP", la touche est allumée en rouge.

SINGLE



Press this key to set the trigger mode to "Single". In single trigger mode, press **FORCE** to generate a trigger signal immediately.

Bouton multifonction



Ajuster la luminosité de la forme d'onde :

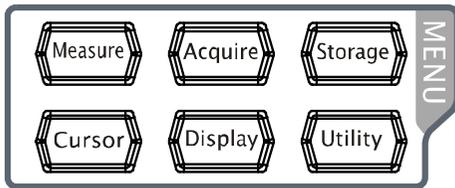
En mode de fonctionnement sans menu, tournez ce bouton pour régler la luminosité de l'affichage de la forme d'onde. La plage de réglage est de 0% à 100%. Tournez dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter la luminosité et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour la réduire. Appuyez sur ce bouton pour réinitialiser la luminosité à 60%.

Vous pouvez également appuyer sur **Display** → **Intensity** et utiliser le bouton pour régler la luminosité de la forme d'onde.

Multifonctionnel :

En mode menu, le rétroéclairage du bouton s'allume. Appuyez sur n'importe quelle touche de fonction de menu et tournez le bouton pour sélectionner les sous-menus dans ce menu, puis appuyez sur le bouton pour sélectionner le sous-menu actuel. Il peut également être utilisé pour modifier les paramètres (veuillez vous référer à l'introduction dans "Méthode de réglage des paramètres") et saisir le nom du fichier.

Menus de fonction



Measure: appuyez sur cette touche pour ouvrir le menu de réglage de la mesure. Vous pouvez définir la source de mesure, activer ou désactiver le compteur de fréquence, toutes les mesures, la fonction statistique, etc. Appuyez sur **MENU** à gauche de l'écran pour ouvrir les menus de mesure de 37 paramètres de forme d'onde. Ensuite, appuyez sur la touche de fonction de menu correspondante pour réaliser rapidement une mesure à une touche et le résultat de la mesure s'affichera en bas de l'écran.

Acquire: appuyez sur cette touche pour entrer dans le menu de réglage de l'échantillon pour définir le mode d'acquisition et la profondeur de mémoire de l'oscilloscope.

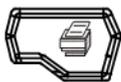
Storage: appuyez sur cette touche pour accéder à l'interface de stockage et de rappel de fichiers. Les types de fichiers enregistrables incluent l'image, les traces, les vagues, les configurations, le CSV et les paramètres. Le stockage interne et externe ainsi que la gestion des disques sont également pris en charge.

Cursor: appuyez sur cette touche pour entrer dans le menu de mesure du curseur. L'oscilloscope propose quatre modes de curseur : manuel, suivi, automatique et XY. Notez que le mode curseur XY n'est disponible que lorsque la base de temps horizontale est définie sur XY.

Display: appuyez sur cette touche pour entrer dans le menu de réglage de l'affichage pour définir le type d'affichage, le temps de persistance, l'intensité des vagues, le type de grille et la luminosité de la grille.

Utility: appuyez sur cette touche pour accéder au menu de réglage des fonctions du système afin de définir les fonctions ou paramètres liés au système, tels que les E/S, le son et la langue. En outre, certaines fonctions avancées (telles que le test de réussite/échec, l'enregistrement de forme d'onde, etc.) sont également prises en charge.

Imprimer



Appuyez sur cette touche pour imprimer l'écran ou enregistrer l'écran sur un périphérique de stockage USB.

- Si une imprimante PictBridge est actuellement connectée et que l'imprimante est en veille, appuyez sur cette touche pour exécuter l'opération d'impression.
- Si aucune imprimante n'est connectée mais qu'un périphérique de stockage USB est inséré, appuyer sur cette touche peut enregistrer l'écran sur le périphérique de stockage USB au format spécifié. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Type de stockage**".
- Si une imprimante et un périphérique de stockage USB sont connectés en même temps, l'imprimante bénéficie d'une priorité plus élevée lorsque vous appuyez sur cette touche.

Note: Le DS1000Z-E ne prend en charge que le périphérique de stockage USB à mémoire flash au format FAT32.

Interface utilisateur

Le DS1000Z-E fournit 7.0-inch WVGA (800*480) TFT LCD.

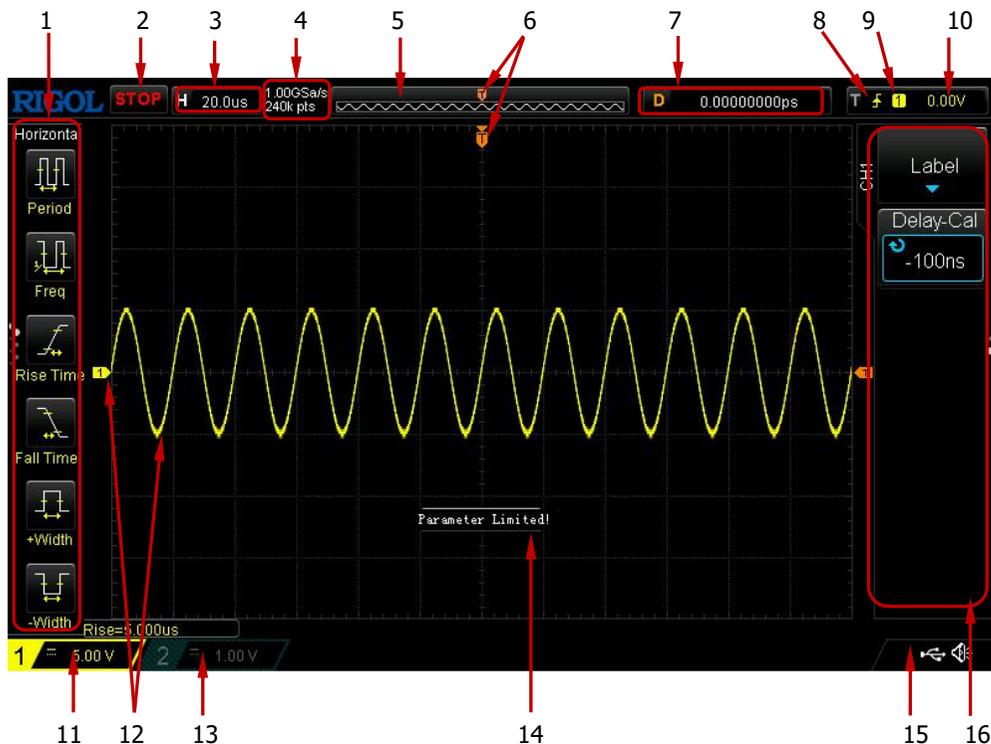


Figure 1- 11 Interface utilisateur

1. Éléments de mesure automatique

Fournissez 20 paramètres de mesure horizontaux (HORIZONTAL) et 17 paramètres de mesure verticaux (VERTICAL). Appuyez sur la touche programmable à gauche de l'écran pour activer l'élément de mesure correspondant. Appuyez sur **MENU** en continu pour basculer entre les paramètres horizontaux et verticaux.

2. Statut

Les états disponibles incluent RUN, STOP, T'D (déclenché), WAIT et AUTO.

3. Base de temps horizontale

- Représente le temps par grille sur l'axe horizontal à l'écran.
- Utilisez **HORIZONTAL** **SCALE** pour modifier ce paramètre. La plage disponible est de 2 ns à 50 s.

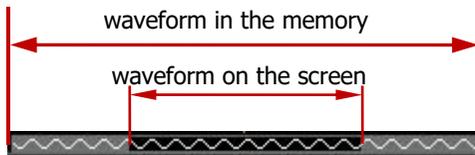
4. taux d'échantillonnage/profondeur de la mémoire

- Afficher la fréquence d'échantillonnage actuelle et la profondeur de mémoire de l'oscilloscope.

- La fréquence d'échantillonnage et la profondeur de mémoire changeront en fonction de la base de temps horizontale.

5. Mémoire de forme d'onde

Fournissez le diagramme schématique de la position mémoire de la forme d'onde actuellement à l'écran.



6. Position de déclenchement

Affichez la position de déclenchement de la forme d'onde dans la mémoire de forme d'onde et sur l'écran.

7. Position horizontale

Utilisez **HORIZONTAL**  **POSITION** pour modifier ce paramètre. Appuyez sur le bouton pour régler automatiquement le paramètre à zéro.

8. Type de déclencheur

Affichez le type de déclenchement actuellement sélectionné et le paramètre de condition de déclenchement. Différentes étiquettes sont affichées lorsque différents types de déclencheurs sont sélectionnés.

Par exemple,  représente le déclenchement sur le front montant dans le déclenchement "Edge".

9. Source du déclencheur

Affichez la source de déclenchement actuellement sélectionnée (CH1, CH2, AC Line ou EXT). Différentes étiquettes sont affichées lorsque différentes sources de déclenchement sont sélectionnées et la couleur de la zone de paramètre de déclenchement changera en conséquence.

Par exemple,  indique que CH1 est sélectionné comme source de déclenchement.

10. Niveau de déclenchement

- Lorsqu'un canal analogique est sélectionné comme source de déclenchement, vous devez définir un niveau de déclenchement approprié.
- L'étiquette du niveau de déclenchement  s'affiche à droite de l'écran et la valeur du niveau de déclenchement s'affiche dans le coin supérieur droit de l'écran.
- Lorsque vous utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement, la valeur du niveau de déclenchement changera avec le haut et le bas de .

Remarque: Dans le déclencheur de pente, le déclencheur d'écoulement et le déclencheur de fenêtre, deux étiquettes de niveau de déclenchement ( et )

sont affichées.

11. CH1 Échelle verticale

- Affichez la valeur de tension par grille de la forme d'onde CH1 verticalement.
- Appuyez sur **CH1** pour sélectionner CH1 et utilisez **VERTICAL**  **SCALE** pour modifier ce paramètre.
- Les étiquettes suivantes seront affichées en fonction du réglage actuel du canal: couplage de canaux (par exemple ) et limite de bande passante (par exemple )

12. Étiquette de canal analogique/forme d'onde

Différents canaux sont marqués avec des couleurs différentes et les couleurs de l'étiquette du canal et de la forme d'onde sont les mêmes.

13. CH2 Échelle verticale

- Affichez la valeur de tension par grille de la forme d'onde CH2 verticalement.
- Appuyez sur **CH2** pour sélectionner CH2, et utilisez **VERTICAL**  **SCALE** pour modifier ce paramètre.
- Les étiquettes suivantes seront affichées en fonction du réglage actuel du canal: couplage de canaux (par exemple ) et limite de bande passante (par exemple )

14. Boîte de messages

Affichez les messages d'invite.

15. Zone de notification

Affichez l'icône du son et l'icône du périphérique de stockage USB.

- Icône de son: appuyez sur **Utility** → **Sound** Son utilitaire pour activer ou désactiver le son. Lorsque le son est activé,  s'affiche ; lorsque le son est désactivé,  s'affiche.
- Icône de périphérique de stockage USB: lorsqu'un périphérique de stockage USB est détecté,  s'affiche.

16. Menu des opérations

Appuyez sur n'importe quelle touche programmable pour activer le menu correspondant. Les symboles suivants peuvent s'afficher dans le menu:

-  A noter que le bouton multifonction  peut être utilisé pour modifier les paramètres. Le rétroéclairage de  s'allume dans l'état de modification des paramètres.
-  Notez que vous pouvez utiliser  pour sélectionner les éléments souhaités et que l'élément actuellement sélectionné est affiché en bleu. Appuyez vers le bas  pour entrer dans la barre de menu correspondant à l'élément sélectionné. Le rétroéclairage de  est allumé en permanence après la sélection des menus avec ce symbole.

-  Notez que vous pouvez  appuyer sur pour ouvrir le clavier numérique contextuel et saisir directement les valeurs de paramètre souhaitées. Le rétroéclairage de  est allumé en permanence après la sélection des menus avec ce symbole.
-  Notez que le menu actuel a plusieurs options.
-  Notez que le menu actuel a un menu de niveau inférieur.
-  Appuyez sur cette touche pour revenir au menu précédent.
-  Le nombre de points indique le nombre de pages du menu en cours.

Méthode de réglage des paramètres

Le DS1000Z-E prend en charge les deux méthodes de paramétrage suivantes.

Première méthode :

Pour les paramètres avec  affichés dans le menu, vous pouvez tourner directement le bouton multifonction  pour régler les valeurs souhaitées.

Deuxième méthode :

Pour les paramètres avec  affichés dans le menu, appuyez sur le bouton multifonction  et le clavier numérique comme indiqué sur la figure ci-dessous s'affiche. Tournez le bouton pour sélectionner la valeur souhaitée et appuyez sur le bouton pour saisir la valeur. Après avoir entré toutes les valeurs, tournez le bouton pour sélectionner l'unité souhaitée et appuyez sur le bouton pour terminer le réglage des paramètres.



Figure 1-12 Clavier numérique

Pour utiliser le verrou de sécurité

Si nécessaire, vous pouvez utiliser le verrou de sécurité (veuillez l'acheter vous-même) pour verrouiller l'oscilloscope à un emplacement fixe. La méthode est la suivante, alignez la serrure avec le trou de serrure et branchez-la dans le trou de serrure verticalement, tournez la clé dans le sens des aiguilles d'une montre pour verrouiller l'oscilloscope, puis retirez la clé.

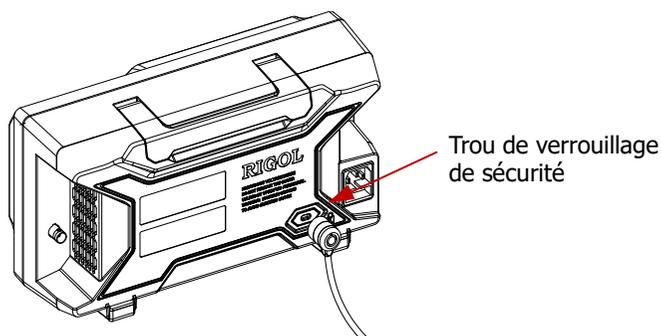


Figure 1-13 Pour utiliser le verrou de sécurité

Remarque: veuillez ne pas insérer d'autres articles dans le trou de verrouillage de sécurité pour éviter d'endommager l'instrument.

Pour utiliser le système d'aide intégré

Le système d'aide de cet oscilloscope fournit des instructions pour toutes les touches de fonction (y compris les touches de menu) sur le panneau avant. Appuyez **Help** sur Aide pour ouvrir l'interface d'aide et appuyez à nouveau pour fermer l'interface. L'interface d'aide se compose principalement de deux parties. La gauche répertorie les "Options d'aide". La droite est la "Zone d'affichage de l'aide".

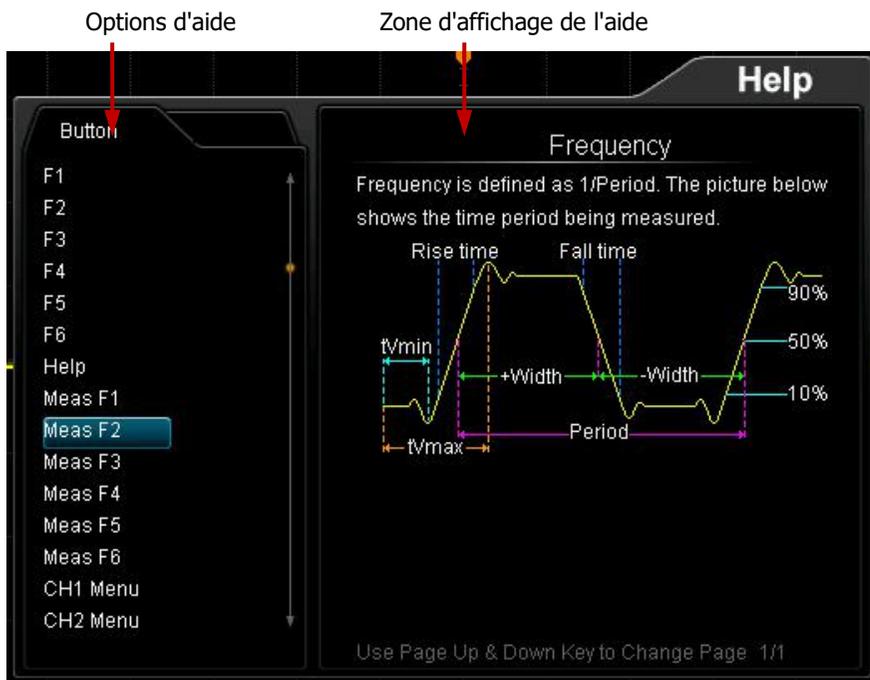


Figure 1- 14 Interface d'aide

Vous pouvez appuyer sur le bouton (à l'exception de la touche Power ) , du bouton multifonction  et de la touche haut/bas de la page de menu  directement sur le panneau avant pour obtenir les informations d'aide correspondantes dans la "Zone d'affichage d'aide".

Chapter 2 Pour définir le système vertical

Le contenu de ce chapitre:

- Pour activer le canal analogique
- Couplage de canal
- Limite de bande passante
- Rapport de sonde
- Inverser la forme d'onde
- Échelle verticale
- Unité d'amplitude
- Étiquette de la chaîne
- Calibrage du délai du canal analogique

Pour activer le canal analogique

DS1000Z-E fournit 2 canaux d'entrée analogiques (CH1 et CH2). Comme les méthodes de réglage des systèmes verticaux des deux canaux sont les mêmes, ce chapitre prend CH1 comme exemple pour illustrer la méthode de réglage du système vertical.

Connectez un signal au connecteur de canal de CH1, puis appuyez sur **CH1** dans la zone de commande verticale (VERTICAL) sur le panneau avant pour activer CH1. À ce stade, le menu de réglage du canal s'affiche sur le côté droit de l'écran et l'étiquette d'état du canal en bas de l'écran (comme illustré dans la figure ci-dessous) est mise en surbrillance. Les informations affichées dans l'étiquette d'état du canal sont liées au réglage actuel du canal.



Une fois le canal activé, modifiez les paramètres tels que l'échelle verticale, la base de temps horizontale, le mode de déclenchement et le niveau de déclenchement en fonction du signal d'entrée pour une observation et une mesure faciles de la forme d'onde.

Couplage des canaux

Les signaux indésirables peuvent être filtrés en réglant le mode de couplage. Par exemple, le signal testé est une forme d'onde carrée avec un décalage CC.

- Lorsque le mode de couplage est "DC": les composantes DC et AC du signal à tester peuvent toutes les deux passer le canal.
- Lorsque le mode de couplage est "AC": les composantes DC du signal à tester sont bloquées.
- Lorsque le mode de couplage est "GND": les composantes DC et AC du signal à tester sont toutes deux bloquées.

Appuyez sur **CH1** → **Coupling** et utilisez  pour sélectionner le mode de couplage souhaité (la valeur par défaut est DC). Le mode de couplage actuel est affiché dans l'étiquette d'état du canal en bas de l'écran, comme illustré dans la figure ci-dessous. Vous pouvez également appuyer en continu sur **Coupling** pour changer de mode de couplage.



Limite de bande passante

DS1000Z-E prend en charge la fonction de limite de bande passante qui peut réduire le bruit d'affichage. Par exemple, le signal testé est une impulsion avec une oscillation à haute fréquence.

- Lorsque la limite de bande passante est désactivée, les composantes haute fréquence du signal testé peuvent passer le canal.
- Lors de la limitation de la bande passante à 20 MHz, les composantes haute fréquence du signal testé qui dépassent 20 MHz sont atténuées.

Appuyez sur **CH1**, puis appuyez sur **BW Limit** en continu pour changer l'état de limite de bande passante (la valeur par défaut est OFF). Lorsque la limite de bande passante est activée, le caractère "B" sera affiché dans l'étiquette d'état du canal en bas de l'écran.



Remarque: la limite de bande passante peut réduire le bruit ainsi qu'atténuer ou éliminer les composantes haute fréquence du signal.

Rapport de sonde

Le DS1000Z-E permet à l'utilisateur de régler manuellement le taux d'atténuation de la sonde. Appuyez sur **CH1** → **Probe** et utilisez  pour sélectionner le rapport de sonde souhaité. Les valeurs de rapport de sonde disponibles sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

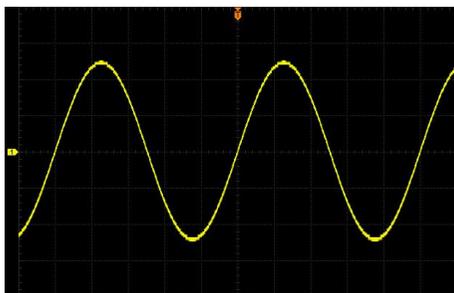
Table 2-1 Rapport de sonde

Menu	Taux d'atténuation (afficher l'amplitude du signal : amplitude réelle du signal)
0.01X	0.01:1
0.02X	0.02:1
0.05X	0.05:1
0.1X	0.1:1
0.2X	0.2:1
0.5X	0.5:1
1X	1:1
2X	2:1
5X	5:1
10X (the default value)	10:1
20X	20:1
50X	50:1
100X	100:1
200X	200:1
500X	500:1

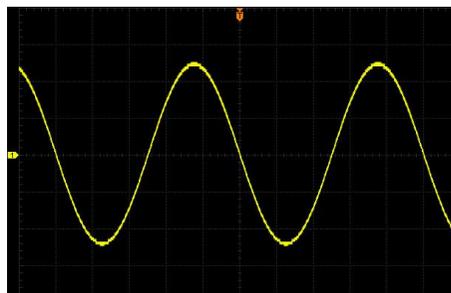
1000X	1000:1
-------	--------

Inverser la forme d'onde

Appuyez sur **CH1** → **Invert** pour activer ou désactiver l'inversion de la forme d'onde. Lorsque l'inversion de forme d'onde est désactivée, l'affichage de la forme d'onde est normal ; lorsque l'inversion de forme d'onde est activée, les valeurs de tension de forme d'onde sont inversées (comme illustré dans les figures ci-dessous).



(a) "Invert" Off



(b) "Invert" On

Figure 2- 1 Inverser la forme d'onde

Échelle verticale

L'échelle verticale fait référence à la valeur de tension par grille dans le sens vertical sur l'écran et est généralement exprimée en V/div.

Appuyez sur **CH1** et tournez **VERTICAL**  **SCALE** pour ajuster l'échelle verticale (dans le sens des aiguilles d'une montre pour réduire l'échelle et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour l'augmenter). La taille de la forme d'onde affichée sera modifiée en conséquence. Les informations d'échelle (comme illustré dans la figure ci-dessous) dans l'étiquette du canal en bas de l'écran changeront en conséquence pendant le réglage. La plage de réglage de l'échelle verticale est liée au rapport de sonde actuellement réglé. Par défaut, le rapport de sonde est 10X et la plage réglable de l'échelle verticale est de 5 mV/div à 100 V/div.



L'échelle verticale peut être ajustée en mode "Grossier" ou "Fin". Appuyez sur **CH1** → **Volts/Div** pour changer le mode de réglage.

- Réglage grossier (prenez l'exemple dans le sens inverse des aiguilles d'une montre): réglez l'échelle verticale par pas de 1-2-5, à savoir 10 mV/div, 20 mV/div, 50 mV/div, 100 mV/div...100 V/div.
- Réglage fin : ajustez davantage l'échelle verticale dans une plage relativement plus petite pour améliorer la résolution verticale. Si l'amplitude de la forme

d'onde d'entrée est un peu supérieure à la pleine échelle sous l'échelle actuelle et que l'amplitude serait un peu inférieure si l'échelle suivante est utilisée, un réglage fin peut être utilisé pour améliorer l'amplitude de l'affichage de la forme d'onde pour voir détails du signal.

Remarque: Vous pouvez également appuyer sur **VERTICAL**  **SCALE** pour basculer rapidement entre les réglages "grossier" et "fin".

Lorsque vous modifiez l'échelle verticale du canal analogique en tournant **VERTICAL**  **SCALE**, vous pouvez choisir d'étendre ou de compresser la forme d'onde autour du "Centre" ou du "Sol". Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Référence verticale**".

Unité d'amplitude

Sélectionnez l'unité d'affichage de l'amplitude pour le canal actuel. Les unités disponibles sont W, A, V et U. Lorsque l'unité est modifiée, l'unité affichée dans l'étiquette du canal change en conséquence.

Appuyez sur **CH1** → **Unit** pour sélectionner l'unité souhaitée et la valeur par défaut est V.

Libellé du canal

L'instrument utilise le numéro du canal pour marquer le canal correspondant par défaut. Pour faciliter l'utilisation, vous pouvez également définir une étiquette pour chaque canal, par exemple, "**CH1**". Appuyez sur CH1 → Label pour entrer dans le menu de réglage de l'étiquette. Vous pouvez utiliser l'étiquette intégrée ou saisir manuellement une étiquette. La saisie manuelle ne prend pas en charge la saisie chinoise et la longueur de l'étiquette ne peut pas dépasser 4 caractères.

Appuyez sur Display pour activer ou désactiver l'affichage du libellé du canal. La valeur par défaut est CH1 lorsque l'affichage du libellé du canal est activé.

Appuyez sur Template pour sélectionner les étiquettes prédéfinies telles que CH1, ACK, ADDR, BIT, CLK, CS, DATA, IN, MISO, MOSI, OUT, RX et TX, etc.

Appuyez sur Éditer l'étiquette et l'interface d'édition d'étiquette s'affiche automatiquement, comme illustré dans la figure ci-dessous. Vous pouvez saisir l'étiquette manuellement.

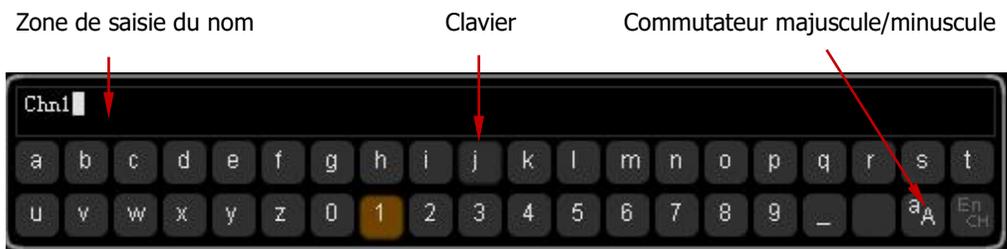


Figure 2-2 Interface d'édition d'étiquettes

Par exemple, définissez l'étiquette sur "**Chn1**". Appuyez sur Keyboard pour sélectionner la zone "Clavier". Sélectionnez "Aa" à l'aide de ↻ et appuyez vers le bas ↵ pour passer à "aA". Sélectionnez "C" en utilisant ↻ et appuyez ↵ pour saisir le caractère. Utilisez la même méthode pour saisir "hn1". Après avoir terminé la saisie, appuyez sur OK pour terminer l'édition. Si l'Display est activé, l'étiquette **Chn1** sera affichée à gauche de la forme d'onde CH1.

Pour modifier ou supprimer le caractère saisi, appuyez sur Name pour sélectionner la "Zone de saisie du nom" et utilisez ↻ pour sélectionner le caractère à modifier ou supprimer. Saisissez le caractère souhaité ou appuyez sur Delete pour supprimer le caractère sélectionné.

Étalonnage du délai de la voie analogique

Lors de l'utilisation d'un oscilloscope pour une mesure réelle, le retard de transmission du câble de la sonde peut entraîner une erreur relativement plus importante (décalage zéro). DS1000Z-E permet à l'utilisateur de définir un délai pour étalonner le décalage zéro du canal correspondant. Le décalage du zéro est défini comme le décalage du point de croisement de la forme d'onde et de la ligne de niveau de déclenchement par rapport à la position de déclenchement, comme illustré dans la figure ci-dessous.

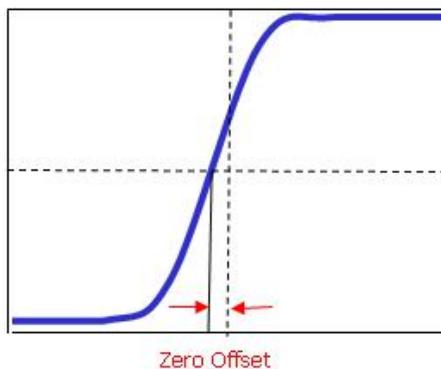


Figure 2-1 Zero Offset

Appuyez sur **CH1** → **Delay-Cal** et utilisez pour régler le temps de retard souhaité. La plage disponible est de -100 ns à 100 ns. Une pression sur le bouton multifonction réinitialise le temps de retard à 0,00 s.

Remarque: ce paramètre est lié au modèle de l'instrument et au réglage actuel de la base de temps horizontale. Plus la base de temps horizontale est grande, plus le pas de réglage sera grand. Prenons le DS1202Z-E comme exemple. Les valeurs de pas sous différentes bases de temps horizontales sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Table 2-2 Relation entre le pas de temps d'étalonnage du retard et la base de temps horizontale

Horizontal Time Base	Delay Calibration Time Step
2 ns	40 ps
5 ns	100 ps
10 ns	200 ps
20 ns	400 ps
50 ns	1 ns
100 ns	2 ns
200 ns	4 ns
500 ns	10 ns
1 μ s to 10 μ s	20 ns

Remarque: lorsque la base de temps horizontale est égale ou supérieure à 10 s, le

temps d'étalonnage du retard ne peut pas être ajusté.

Chapter 3 Pour définir le système horizontal

Le contenu de ce chapitre :

- Balayage retardé
- Mode base de temps

Balayage retardé

Le balayage retardé peut être utilisé pour agrandir une longueur de forme d'onde horizontalement pour afficher les détails de la forme d'onde.

Appuyez sur **MENU** dans la zone de contrôle horizontal (HORIZONTAL) sur le panneau avant et appuyez sur **Delayed** pour activer ou désactiver le balayage retardé.

Remarque: Pour activer le balayage retardé, le mode de base de temps actuel doit être "YT".

En mode balayage retardé, l'écran est divisé en deux zones d'affichage, comme illustré dans la figure ci-dessous.

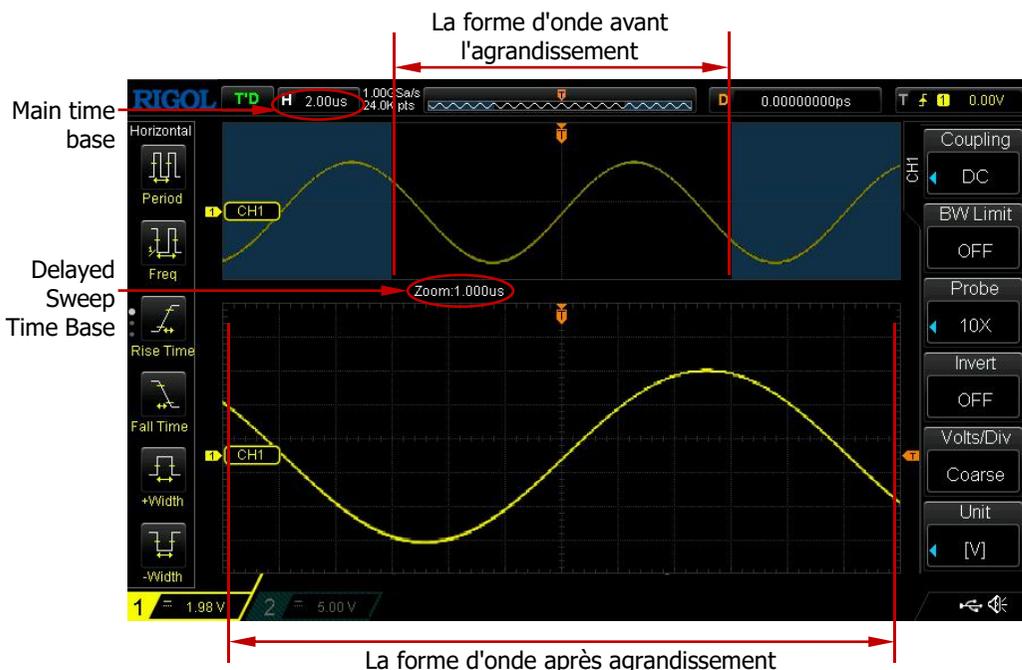


Figure 3- 1 Mode de balayage retardé

La forme d'onde avant l'agrandissement:

La forme d'onde dans la zone qui n'est pas couverte par le bleu sous-transparent dans la partie supérieure de l'écran est la forme d'onde avant l'agrandissement. Vous pouvez tourner **HORIZONTAL** **POSITION** pour déplacer la zone à gauche et à droite ou tourner **HORIZONTAL** **SCALE** pour agrandir ou réduire cette zone.

La forme d'onde après agrandissement:

La forme d'onde dans la partie inférieure de l'écran est la forme d'onde étendue horizontalement. Par rapport à la base de temps principale, la base de temps retardée a augmenté la résolution de la forme d'onde (comme illustré dans la figure ci-dessus).

Remarque: La base de temps différée doit être inférieure ou égale à la base de temps principale.

Tip

Vous pouvez également appuyer sur **HORIZONTAL**  **SCALE** (touche de raccourci de balayage retardé) pour passer directement au mode de balayage retardé.

Mode base de temps

Appuyez sur **MENU** dans la zone de contrôle horizontal (HORIZONTAL) sur le panneau avant, puis appuyez sur **Time Base** pour sélectionner le mode de base de temps de l'oscilloscope. La valeur par défaut est YT.

YT Mode

Dans ce mode, l'axe Y représente la tension et l'axe X représente le temps.

Remarque: Ce n'est que lorsque ce mode est activé que le "**Balayage différé**" peut être activé. Dans ce mode, lorsque la base de temps horizontale est supérieure ou égale à 200 ms, l'instrument passe en mode balayage lent. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction du balayage lent en "**Roll Mode**".

XY Mode

Dans ce mode, l'oscilloscope fait passer les deux canaux du mode d'affichage tension-temps au mode d'affichage tension-tension. L'écart de phase entre deux signaux de même fréquence peut être facilement mesuré par la méthode de Lissajous. La figure ci-dessous montre le schéma de principe de mesure de l'écart de phase.

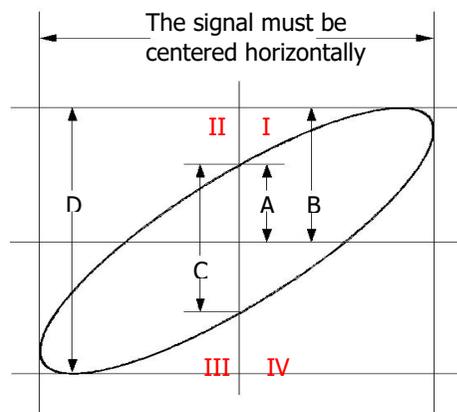


Figure 3-2 Diagramme schématisé de mesure de l'écart de phase

Selon $\sin\theta = A/B$ or C/D (où, est l'angle de déviation de phase entre les deux canaux et les définitions de A, B, C et D sont comme indiqué dans la figure ci-dessus), l'angle de déviation de phase est obtenu, C'est:

$$\theta = \pm \arcsin(A/B) \text{ or } \pm \arcsin(C/D)$$

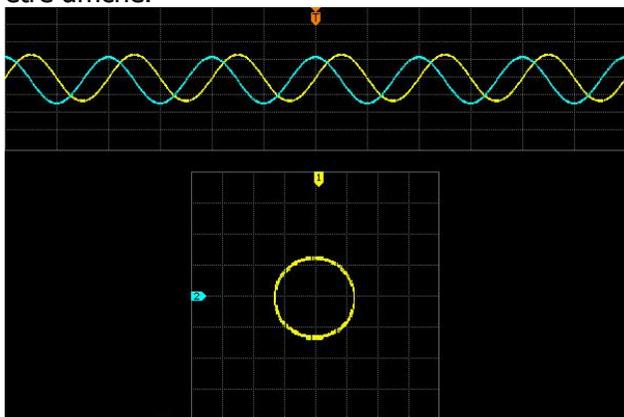
Si l'axe principal de l'ellipse est compris entre les quadrants I et III, l'angle de déviation de phase obtenu doit être compris entre les quadrants I et IV, soit (0 à $\pi/2$) ou ($3\pi/2$ à 2π). Si l'axe principal de l'ellipse est compris entre les quadrants II et IV, l'angle de déviation de phase obtenu doit être compris entre les quadrants II et III, c'est-à-dire entre ($\pi/2$ à π) ou (π à $3\pi/2$).

La fonction XY peut être utilisée pour mesurer la déviation de phase survenue lorsque le signal à tester traverse un réseau de circuits. Connectez l'oscilloscope au circuit pour surveiller les signaux d'entrée et de sortie du circuit.

Exemple d'application: mesurer la déviation de phase des signaux d'entrée de deux canaux.

Méthode 1 : Utiliser la méthode Lissajous

1. Connectez un signal sinusoïdal à CH1, puis connectez un signal sinusoïdal avec la même fréquence et la même amplitude mais un écart de phase de 90° à CH2.
2. Appuyez sur **AUTO**, puis réglez les positions verticales de CH1 et CH2 sur 0 V.
3. Réglez le mode de base de temps sur XY, appuyez sur **X-Y** et sélectionnez "CH1-CH2". Faites pivoter **Horizontal**  **SCALE** pour ajuster correctement la fréquence d'échantillonnage afin d'obtenir une meilleure figure de Lissajous pour une meilleure observation et mesure.
4. Faites pivoter **VERTICAL**  **SCALE** de CH1 et CH2 pour rendre les signaux faciles à observer. À ce stade, le cercle comme indiqué dans la figure ci-dessous doit être affiché.



5. Observez le résultat de la mesure indiqué dans la figure ci-dessus. D'après le schéma de mesure de la déviation de phase (comme illustré sur la figure 3-2), A/B (C/D) = 1. Ainsi, l'angle de déviation de $\theta = \pm \arcsin 1 = 90^\circ$.

Note:

- La fréquence d'échantillonnage maximale du mode XY est de 500 MSa/s. Généralement, une forme d'onde d'échantillon plus longue peut assurer un meilleur effet d'affichage de la figure de Lissajous. Mais en raison de la limitation de la profondeur de la mémoire, vous devez réduire la fréquence d'échantillonnage de la forme d'onde pour acquérir une forme d'onde plus longue (reportez-vous à l'introduction dans "**Profondeur de la mémoire**"). Par conséquent, pendant la mesure, réduire correctement la fréquence d'échantillonnage peut acquérir un meilleur effet d'affichage de la figure de Lissajous.
- Lorsque le mode XY est activé, "**Balayage différé**" sera automatiquement désactivé.
- Appuyez sur **X-Y** pour sélectionner "CH1-CH2", et l'instrument active automatiquement les deux canaux correspondants. L'axe X suit la tension du premier canal ; l'axe Y suit la tension du deuxième canal.
- Les fonctions suivantes ne sont pas disponibles en mode XY : "**Balayage différé**", "**Vecteurs**", "**Décodage de protocole**", "**Mode d'acquisition**", "**Test de réussite/échec**", "**Enregistrement de forme d'onde**" et "**Pour définir le temps de persistance**".

Méthode 2 : utilisez la fonction de mesure de raccourci

Veillez vous référer aux fonctions de mesure "Phase $f_1 \rightarrow 2$ " et "Phase $f_1 \rightarrow 2$ " de "Retard et phase" à la page **6-27**.

Roll Mode

Dans ce mode, la forme d'onde défile de droite à gauche pour mettre à jour l'affichage.

La position horizontale et le contrôle de déclenchement de la forme d'onde ne sont pas disponibles. La plage de réglage de l'échelle horizontale est de 100 ms à 50,0 s.

Remarque: Lorsque le mode Roll est activé, la forme d'onde "**position horizontale**", "**Balayage retardé**", "**Décodage de protocole**", "**Test de réussite/échec**", "**Enregistrement de forme d'onde**", "**Pour définir le temps de persistance**" et "**Pour déclencher l'oscilloscope**" ne sont pas disponibles.

Balayage lent

Le balayage lent est similaire au mode Roll. En mode YT, lorsque la base de temps horizontale est définie sur 200 ms/div ou moins, l'instrument passe en mode "balayage lent" dans lequel l'instrument acquiert d'abord les données à gauche du point de déclenchement, puis attend un événement de déclenchement. Après le déclenchement, l'instrument continue de terminer la forme d'onde à droite du point de déclenchement. Lorsque le mode de balayage lent est utilisé pour observer un signal basse fréquence, le mode DC "**Channel Coupling**" est recommandé.

Chapter 4 Pour définir l'exemple de système

Le contenu de ce chapitre :

- Mode d'acquisition
- $\text{Sin}(x)/x$
- Taux d'échantillonnage
- Profondeur de mémoire
- Anticrénelage

Mode d'acquisition

Le mode d'acquisition est utilisé pour contrôler la manière de générer des points de forme d'onde à partir de points d'échantillonnage.

Appuyez sur **Acquire** → **Mode** sur le panneau avant et utilisez  pour sélectionner le mode d'acquisition souhaité (la valeur par défaut est normale), puis appuyez sur le bouton pour sélectionner ce mode. Vous pouvez également appuyer sur **Mode** en continu pour changer de mode d'acquisition.

Normal

Dans ce mode, l'oscilloscope échantillonne le signal à intervalle de temps égal pour reconstruire la forme d'onde. Pour la plupart des formes d'onde, le meilleur effet d'affichage peut être obtenu en utilisant ce mode.

Détection de crête

Dans ce mode, l'oscilloscope acquiert les valeurs maximales et minimales du signal dans l'intervalle d'échantillonnage pour obtenir l'enveloppe du signal ou l'impulsion étroite du signal qui pourrait être perdue. Dans ce mode, la confusion du signal peut être évitée mais le bruit affiché serait plus important.

Dans ce mode, l'oscilloscope peut afficher toutes les impulsions avec des largeurs d'impulsion au moins aussi larges que la période d'échantillonnage.

Moyenne

Dans ce mode, l'oscilloscope fait la moyenne des formes d'onde de plusieurs échantillons pour réduire le bruit aléatoire du signal d'entrée et améliorer la résolution verticale. Un plus grand nombre de moyennes peut réduire le bruit et augmenter la résolution verticale ; en même temps, cela ralentira la réponse de la forme d'onde affichée aux changements de forme d'onde.

Lorsque le mode "Moyenne" est sélectionné, appuyez sur **Averages** et utilisez  pour définir le nombre de moyennes souhaité. Le nombre de moyennes peut être défini sur 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 ou 1024. La valeur par défaut est 2.

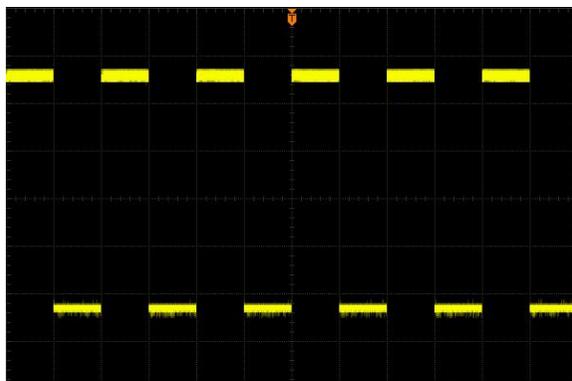


Figure 4-1 La forme d'onde avant la moyenne

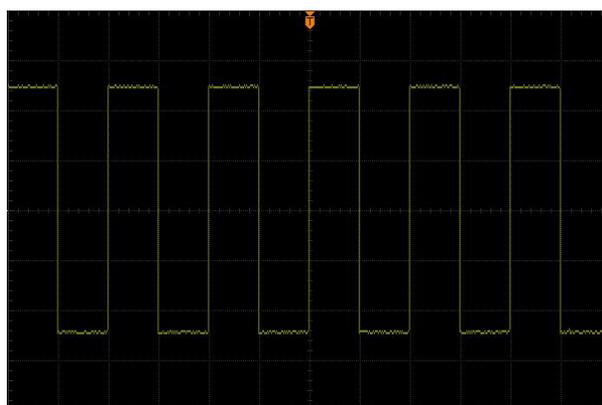


Figure 4-2 La forme d'onde après 256 moyennes

Haute résolution

Ce mode utilise une sorte de technique d'ultra-échantillon pour faire la moyenne des points voisins de la forme d'onde de l'échantillon afin de réduire le bruit aléatoire sur le signal d'entrée et de générer des formes d'onde beaucoup plus douces à l'écran. Ceci est généralement utilisé lorsque la fréquence d'échantillonnage du convertisseur numérique est supérieure à la fréquence de stockage de la mémoire d'acquisition.

Remarque: Les modes "Moyenne" et "Haute résolution" utilisent des méthodes de calcul de moyenne différentes. Le premier utilise "Moyenne d'échantillons multiples" et le second utilise "Moyenne d'échantillon unique".

Sin(x)/x

Appuyez sur **Sin(x)/x** pour activer ou désactiver la fonction d'interpolation sinusoïdale dynamique qui permet d'obtenir une meilleure restauration de la forme d'onde d'origine.

Remarque: si le nombre de canaux actuellement activés est inférieur à trois, **Sin(x)/x** est grisé et désactivé. Comme il n'y a que deux canaux disponibles pour le modèle actuel, **Sin(x)/x** est grisé et non réglable.

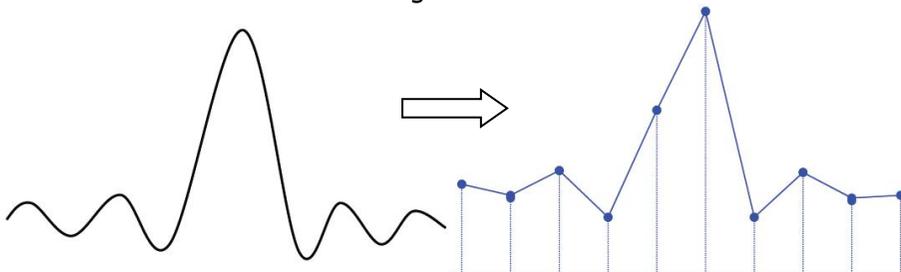
Taux d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage maximale du DS1000Z-E est de 1 GSa/s.

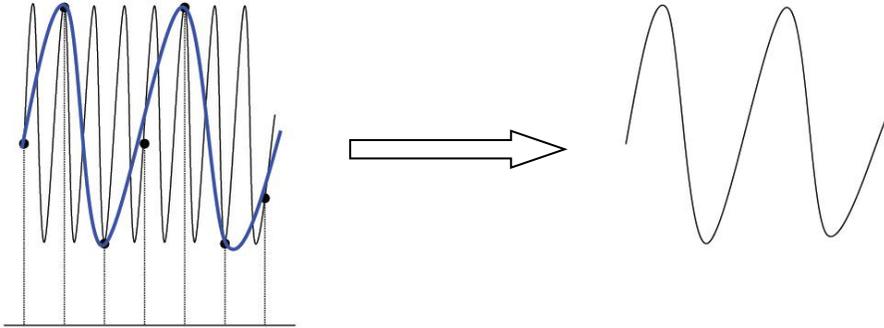
Remarque: La fréquence d'échantillonnage est affichée dans la barre d'état en haut de l'écran et dans le menu **Sa Rate** et peut être modifiée en ajustant la base de temps horizontale via **HORIZONTAL**  **SCALE** ou en modifiant la "**Profondeur de la mémoire**".

L'influence sur la forme d'onde lorsque la fréquence d'échantillonnage est trop faible:

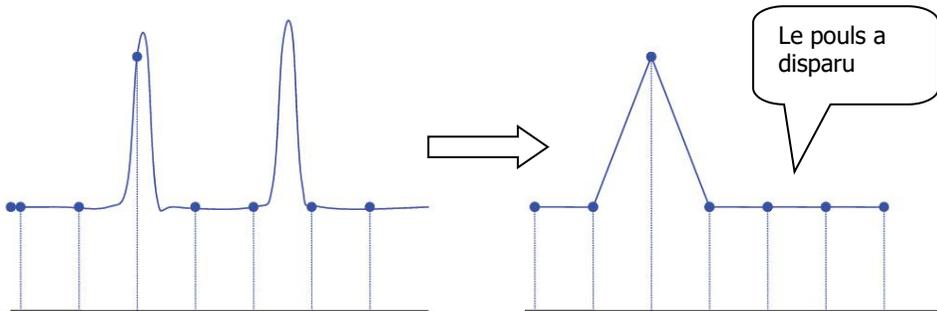
- 1. Distorsion de la forme d'onde:** lorsque la fréquence d'échantillonnage est trop faible, certains détails de la forme d'onde sont perdus et la forme d'onde affichée est assez différente du signal réel.



- 2. Confusion de forme d'onde:** lorsque la fréquence d'échantillonnage est inférieure à deux fois la fréquence réelle du signal (fréquence de Nyquist), la fréquence de la forme d'onde reconstruite à partir des données d'échantillon est inférieure à la fréquence réelle du signal.



- 3. Fuite de forme d'onde:** lorsque la fréquence d'échantillonnage est trop faible, la forme d'onde reconstruite à partir des données d'échantillonnage ne reflète pas toutes les informations réelles du signal.



Profondeur de la mémoire

La profondeur de la mémoire fait référence au nombre de points de forme d'onde que l'oscilloscope peut stocker dans un seul échantillon de déclenchement et reflète la capacité de stockage de la mémoire d'échantillon. DS1000Z-E fournit jusqu'à 24 Mpts de profondeur de mémoire standard.

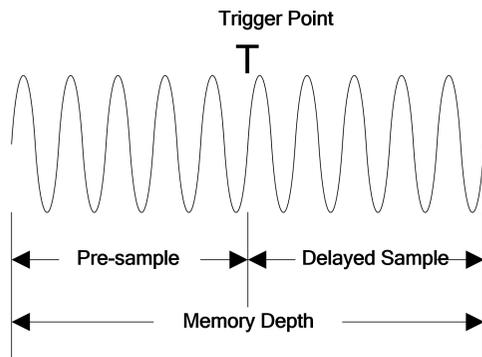


Figure 4-1 Memory Depth

La relation entre la profondeur de la mémoire, la fréquence d'échantillonnage et l'échelle de base de temps horizontale remplit l'équation ci-dessous :

$$MDepth = SRate \times TScale \times HDivs \quad (4-1)$$

MDepth : Memory depth. The unit is pts.

SRate : Sample rate. The unit is Sa/s.

TScale : Horizontal time base scale. The unit is s/div.

HDivs : Number of grids horizontally. The unit is div. For DS1000Z-E, this value is 12.

Par conséquent, sous la même échelle de base de temps horizontale, une profondeur de mémoire plus élevée peut garantir une fréquence d'échantillonnage plus élevée.

Appuyez sur **Acquire** → **Mem Depth**, utilisez  pour passer à la profondeur de mémoire souhaitée (la valeur par défaut est auto), puis appuyez sur le bouton pour sélectionner l'option. Vous pouvez également appuyer en continu sur **Mem Depth** pour changer la profondeur de la mémoire.

- Lorsqu'un seul canal est activé, les profondeurs de mémoire disponibles incluent Auto, 12kPoints, 120kPoints, 1,2MPoints, 12MPoints et 24MPoints.
- Lorsque les canaux doubles sont activés, les profondeurs de mémoire disponibles incluent Auto, 6kPoints, 60kPoints, 600kPoints, 6MPoints et 12MPoints.

Remarque: En mode "Auto", l'oscilloscope sélectionne automatiquement la profondeur de la mémoire en fonction de la fréquence d'échantillonnage actuelle.

Anti crénelage

À une vitesse de balayage plus lente, la fréquence d'échantillonnage est réduite et un algorithme d'affichage dédié peut être utilisé pour minimiser la possibilité d'aliasing.

Appuyez sur **Acquire** → **Anti-aliasing** pour activer ou désactiver la fonction d'anticrénelage. Par défaut, l'anti-aliasing est désactivé et l'aliasing de forme d'onde est plus possible.

Chapter 5 To Pour déclencher l'oscilloscope

En ce qui concerne le déclenchement, vous définissez certaines conditions de déclenchement en fonction de l'exigence et lorsqu'une forme d'onde dans le flux de formes d'onde remplit cette condition, l'oscilloscope capture cette forme d'onde ainsi que la partie voisine et les affiche à l'écran. Pour l'oscilloscope numérique, il échantillonne la forme d'onde en continu, qu'elle soit déclenchée de manière stable, mais seul un déclenchement stable peut garantir un affichage stable. Le module de déclenchement garantit que chaque balayage ou acquisition de base de temps démarre à partir de la condition de déclenchement définie par l'utilisateur, à savoir que chaque balayage est synchrone avec l'acquisition et que les formes d'onde acquises se chevauchent pour afficher une forme d'onde stable.

Le réglage du déclencheur doit être basé sur les caractéristiques du signal d'entrée ; ainsi, vous devez avoir une certaine connaissance du signal testé pour capturer rapidement la forme d'onde souhaitée. Cet oscilloscope fournit de nombreuses fonctions de déclenchement avancées qui peuvent vous aider à vous concentrer sur les détails de la forme d'onde souhaitée.

Le contenu de ce chapitre :

- Source de déclenchement
- Mode de déclenchement
- Couplage de la gâchette
- Trigger Holdoff
- Réjection du bruit
- Type de déclencheur
- Connecteur de sortie de déclenchement

Source de déclenchement

Appuyez sur **MENU** → **Source** dans la zone de contrôle de déclenchement (TRIGGER) sur le panneau avant pour sélectionner la source de déclenchement souhaitée. Les canaux analogiques CH1 et CH2, EXT (déclenchement externe) ou la ligne CA peuvent tous être utilisés comme source de déclenchement.

Entrée de canal analogique:

Les signaux d'entrée des canaux analogiques CH1 et CH2 peuvent tous être utilisés comme source de déclenchement. Peu importe si le canal sélectionné est activé, le canal peut fonctionner normalement.

Entrée de déclenchement externe:

Le signal de déclenchement (par exemple, horloge externe ou signal du circuit à tester) entré via le connecteur de la borne d'entrée de déclenchement externe **[EXT TRIG]** peut être utilisé comme source de déclenchement. Lorsque la source de déclenchement est sélectionnée, tournez **TRIGGER**  **LEVEL** pour régler le niveau de déclenchement dans la plage de -4 V à 4 V.

Lorsque les deux canaux analogiques sont utilisés pour acquérir des données, vous pouvez connecter le signal de déclenchement via le connecteur **[EXT TRIG]** et utiliser le signal comme source de déclenchement externe.

Ligne CA:

Le signal de déclenchement est obtenu à partir de l'entrée d'alimentation CA de l'oscilloscope. Le déclencheur CA est généralement utilisé pour mesurer les signaux relatifs à la fréquence d'alimentation CA. Par exemple, déclencher de manière stable la sortie de forme d'onde du transformateur d'un poste de transformation ; il est principalement utilisé dans les mesures connexes de l'industrie électrique.

Mode de déclenchement

Ce qui suit est le schéma de principe de la mémoire d'acquisition. Pour comprendre facilement l'événement de déclenchement, la mémoire d'acquisition est divisée en un tampon de pré-déclenchement et un tampon de post-déclenchement.

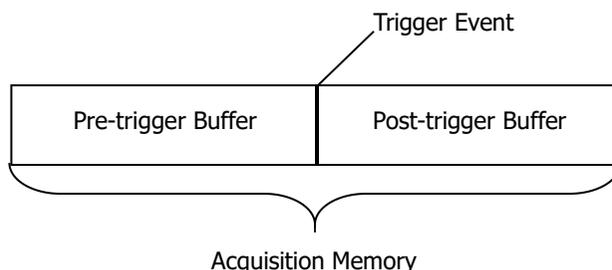


Figure 5-1 Schéma de principe de la mémoire d'acquisition

Une fois le système exécuté, l'oscilloscope fonctionne en remplissant d'abord le tampon de pré-déclenchement. Il commence à rechercher un déclencheur une fois que le tampon de pré-déclenchement est rempli. Lors de la recherche du déclencheur, les données échantillonnées seront toujours transmises au tampon de pré-déclenchement (les nouvelles données écraseront continuellement la date précédente). Lorsqu'un déclencheur est trouvé, le tampon de pré-déclenchement contient les données acquises juste avant le déclencheur. Ensuite, l'oscilloscope remplira la mémoire tampon de post-déclenchement et affichera les données dans la mémoire d'acquisition. Si l'acquisition est activée via **RUN/STOP**, l'oscilloscope répétera ce processus ; si l'acquisition est activée via **SINGLE**, l'oscilloscope s'arrêtera après avoir terminé une seule acquisition (vous pouvez effectuer un panoramique et un zoom sur la forme d'onde actuellement affichée).

Appuyez sur **MODE** dans la zone de contrôle de déclenchement (TRIGGER) sur le panneau avant ou appuyez sur **MENU** → **Sweep** pour sélectionner le mode de déclenchement souhaité. Le voyant d'état correspondant au mode actuellement sélectionné s'allume.

- Auto : dans ce mode de déclenchement, l'oscilloscope forcera un déclenchement si la condition de déclenchement spécifiée n'est pas trouvée.
- Normal : dans ce mode de déclenchement, l'oscilloscope ne se déclenche que lorsque la condition de déclenchement spécifiée est trouvée.
- Simple : dans ce mode de déclenchement, l'oscilloscope génère un déclenchement lorsque la condition de déclenchement spécifiée est trouvée, puis s'arrête.

Remarque: Dans les modes de déclenchement "Normal" et "Simple", appuyer sur **FORCE** peut générer un signal de déclenchement de **FORCE**.

Trigger Coupling

Le couplage de déclenchement décide quel type de composants sera transmis au module de déclenchement. Veuillez le distinguer du "**Channel Coupling**".

- DC: autoriser les composants DC et AC dans le chemin de déclenchement.
- AC: bloque toutes les composantes DC et atténue les signaux inférieurs à 75 Hz.
- LF Reject : bloque les composantes DC et rejette les composantes basse fréquence (inférieures à 75 kHz).
- HF Reject : rejette les composantes hautes fréquences (supérieures à 75 kHz).

Appuyez sur **MENU** → **Setting** → **Coupling** dans la zone de contrôle de déclenchement (TRIGGER) sur le panneau avant pour sélectionner le type de couplage souhaité (la valeur par défaut est DC).

Remarque: le couplage de déclenchement n'est valable que dans le déclenchement sur front.

Blocage du déclenchement

Le blocage du déclenchement peut être utilisé pour déclencher de manière stable des formes d'onde complexes (telles qu'une forme d'onde modulée). Le temps de maintien est la durée pendant laquelle l'oscilloscope attend le réarmement du module de déclenchement après avoir généré un déclenchement correct. L'oscilloscope ne se déclenchera pas même si la condition de déclenchement est remplie pendant le temps de blocage et ne réarmera le module de déclenchement qu'une fois le temps de blocage expiré.

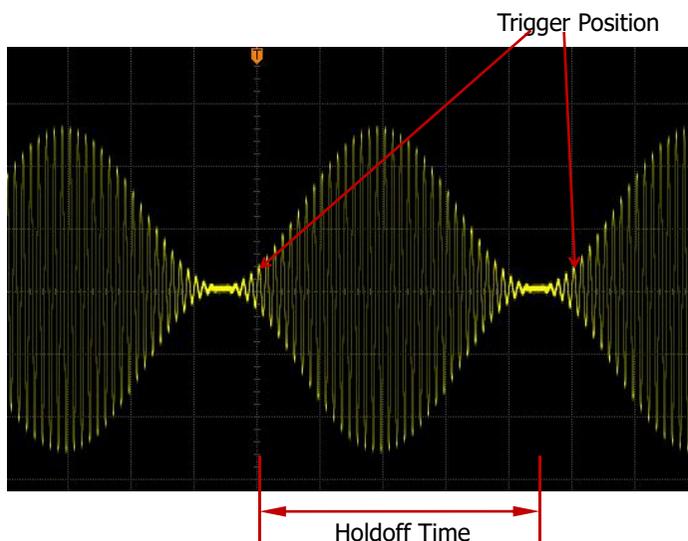


Figure 5-2 Schéma de principe de l'inhibition du déclenchement

Appuyez sur **MENU** → **Setting** → **Holdoff** dans la zone de contrôle de déclenchement (TRIGGER) sur le panneau avant et utilisez le bouton multifonction  pour modifier le temps de holdoff (la valeur par défaut est de 16 ns) jusqu'à ce que la forme d'onde se déclenche de manière stable. La plage de temps de blocage réglable est de 16 ns à 10 s.

Remarque: La suspension de déclenchement n'est pas disponible pour le déclenchement vidéo, le déclenchement de délai d'attente, le déclenchement de configuration/maintien, le déclenchement sur le Nième front, le déclenchement RS232, le déclenchement I2C et le déclenchement SPI.

Rejet du bruit

Le rejet du bruit peut rejeter le bruit haute fréquence dans le signal et réduire la possibilité de déclenchement manqué de l'oscilloscope.

Appuyez sur **MENU** → **Setting** → **NoiseReject** dans la zone de contrôle de déclenchement (TRIGGER) sur le panneau avant pour activer ou désactiver la réjection du bruit.

Type de déclencheur

Le DS1000Z-E propose diverses fonctions de déclenchement. Parmi les différents types de déclencheurs, le déclencheur RS232, le déclencheur I2C et le déclencheur SPI sont des déclencheurs de bus série.

- Déclencheur de bord
- Déclencheur d'impulsion
- Déclencheur de pente
- Déclencheur vidéo
- Déclencheur de motif
- Déclencheur de durée
- Déclencheur de délai d'attente
- Runt Trigger
- Déclencheur de fenêtre
- Déclencheur de retard
- Configuration/Maintien de la gâchette
- Nth Edge Trigger
- Déclencheur RS232
- Déclencheur I2C
- Déclencheur SPI

Déclencheur de bord

Déclenchement sur le seuil de déclenchement du front spécifié du signal d'entrée.

Type de déclencheur:

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "Edge" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple,    0.00V. Le type de déclenchement est le déclenchement sur front ; la source de déclenchement est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source:

Appuyez sur **Source** pour ouvrir la liste des sources de signal et sélectionnez CH1-CH2, AC ou EXT. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque: sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Type de bord :

Appuyez sur **Slope** pour sélectionner le type de front du signal d'entrée sur lequel l'oscilloscope se déclenche. Le type de bord actuel est affiché dans le coin supérieur droit de l'écran.

-  : déclenchement sur le front montant du signal d'entrée lorsque le niveau de tension atteint le niveau de déclenchement prédéfini.
-  : déclenchement sur le front descendant du signal d'entrée lorsque le niveau de tension atteint le niveau de déclenchement prédéfini.
-  : déclenchement sur le front montant ou descendant du signal d'entrée lorsque le niveau de tension atteint le niveau de déclenchement prédéfini.

Mode de déclenchement:

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez Auto, Normal ou Single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Trigger Mode**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement:

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (couplage de déclenchement, blocage de déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Lorsque la source de déclenchement est un canal analogique, le déclenchement se produit uniquement lorsque le signal atteint le niveau de déclenchement prédéfini. Vous pouvez modifier le niveau en utilisant **TRIGGER**  **LEVEL**. À ce stade, une

ligne de niveau de déclenchement orange et la marque de déclenchement "T" apparaissent sur l'écran et se déplacent de haut en bas avec la rotation du bouton. La valeur du niveau de déclenchement (telle que `Trig Level : 164mV`) dans le coin inférieur gauche de l'écran change également en conséquence. A l'arrêt de la rotation du bouton, la ligne de niveau de déclenchement disparaît en 2 s environ.

Déclencheur d'impulsion

Déclenchement sur l'impulsion positive ou négative avec une largeur spécifiée. Dans ce mode, l'oscilloscope se déclenche lorsque la largeur d'impulsion du signal d'entrée satisfait à la condition de largeur d'impulsion spécifiée.

Type de déclencheur:

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "Pulse" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple,    168mV. Le type de déclenchement est le déclenchement par impulsions ; la source de déclenchement est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 168 mV.

Sélection de la source:

Appuyez **Source** sur Source pour ouvrir la liste des sources de signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque: sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

État d'impulsion:

Dans cet oscilloscope, la largeur d'impulsion positive est définie comme la différence de temps entre les deux points de croisement du niveau de déclenchement et de l'impulsion positive ; la largeur d'impulsion négative est définie comme la différence de temps entre les deux points de croisement du niveau de déclenchement et l'impulsion négative, comme le montre la figure ci-dessous.

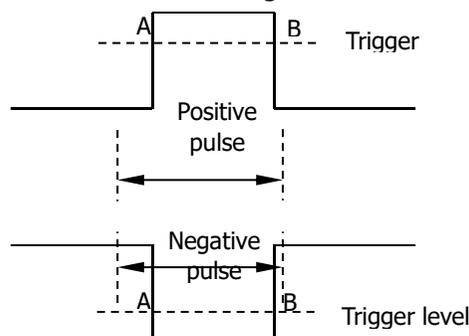


Figure 5-3 Largeur d'impulsion positive/Largeur d'impulsion négative

Appuyez sur **When** pour sélectionner la condition de largeur d'impulsion souhaitée.

- : déclenchement lorsque la largeur d'impulsion positive du signal d'entrée est supérieure à la largeur d'impulsion spécifiée.
- : déclenchement lorsque la largeur d'impulsion positive du signal d'entrée est inférieure à la largeur d'impulsion spécifiée.
- : déclenchement lorsque la largeur d'impulsion positive du signal d'entrée

est supérieure à la limite inférieure spécifiée de la largeur d'impulsion et inférieure à la limite supérieure spécifiée de la largeur d'impulsion.

- : déclenchement lorsque la largeur d'impulsion négative du signal d'entrée est supérieure à la largeur d'impulsion spécifiée.
- : déclenchement lorsque la largeur d'impulsion négative du signal d'entrée est inférieure à la largeur d'impulsion spécifiée.
- : déclenchement lorsque la largeur d'impulsion négative du signal d'entrée est supérieure à la limite inférieure spécifiée de la largeur d'impulsion et inférieure à la limite supérieure spécifiée de la largeur d'impulsion.

Réglage de la largeur d'impulsion :

- Lorsque la **condition de pouls** est réglée sur , ,  ou , appuyez sur **Setting** et utilisez  pour saisir la valeur souhaitée. La plage disponible est de 8 ns à 10 s.
- Lorsque la **condition de pouls** est réglée sur  ou , appuyez sur **Upper Limit** et **Lower Limit** et utilisez  pour saisir respectivement les valeurs souhaitées. La plage de la limite supérieure est de 16 ns à 10 s. La plage de la limite inférieure est de 8 ns à 9,99 s.

Remarque: La limite inférieure de la largeur d'impulsion doit être inférieure à la limite supérieure.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez Auto, Normal ou Single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (inhibition du déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Lorsque la source de déclenchement est un canal analogique, vous pouvez utiliser **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

Déclencheur de pente

En déclenchement de pente, l'oscilloscope se déclenche sur la pente positive ou négative du temps spécifié. Ce mode de déclenchement est applicable aux formes d'onde en rampe et en triangle.

Type de déclencheur:

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "Pente" et appuyez vers le bas . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple,    $\Delta 400\text{mV}$. Le type de déclenchement est le déclenchement de pente ; la source de déclenchement est CH1 ; la différence entre la limite supérieure du niveau de déclenchement et la limite inférieure du niveau de déclenchement est de 400 mV.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour changer la source du signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque: sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

État de la pente :

Dans cet oscilloscope, 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 front montant ; le temps de pente négative est défini comme la différence de temps entre les deux points de croisement des lignes de niveau de déclenchement A et B avec le front descendant, comme illustré dans la figure ci-dessous.

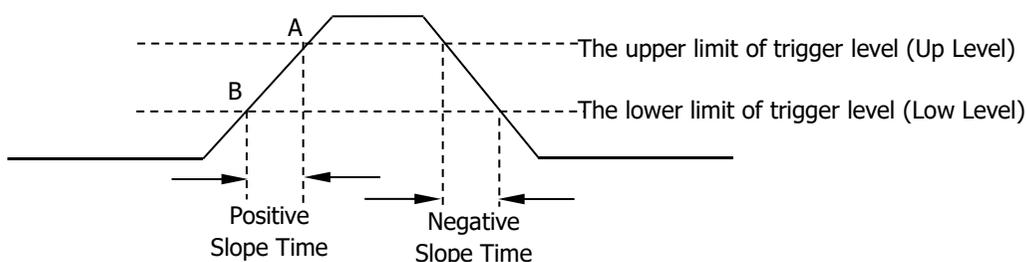


Figure 5-4 Temps de pente positive/Temps de pente négative

Appuyez sur **When** pour sélectionner la condition de pente souhaitée.

-  : déclenchement lorsque le temps de pente positive du signal d'entrée est supérieur au temps spécifié.
-  : déclenchement lorsque le temps de pente positive du signal d'entrée est inférieur au temps spécifié.

-  : déclenchement lorsque le temps de pente positive du signal d'entrée est supérieur à la limite de temps inférieure spécifiée et inférieur à la limite de temps supérieure spécifiée.
-  : déclenchement lorsque le temps de pente négative du signal d'entrée est supérieur au temps spécifié.
-  : déclenchement lorsque le temps de pente négative du signal d'entrée est inférieur au temps spécifié.
-  : déclenchement lorsque le temps de pente négative du signal d'entrée est supérieur à la limite inférieure de temps spécifiée et inférieur à la limite supérieure de temps spécifiée.

Réglage de l'heure:

- Lorsque la **condition de pente** est réglée sur , ,  ou , appuyez sur **Time** et utilisez  pour saisir la valeur souhaitée. La plage disponible est de 8 ns à 10 s.
 - Lorsque la **condition de pente** est définie sur  ou , appuyez sur **Upper Limit** et **Lower Limit** et utilisez  pour saisir respectivement les valeurs souhaitées. La plage de temps limite supérieure est de 16 ns à 10 s. La plage de la limite inférieure de temps est de 8 ns à 9,99 s.
- Remarque:** La limite inférieure de temps doit être inférieure à la limite supérieure.

Fenêtre verticale et niveau de déclenchement:

Une fois le réglage de la condition de déclenchement terminé, ajustez le niveau de déclenchement à l'aide de **TRIGGER**  **LEVEL** pour déclencher correctement le signal et obtenir une forme d'onde stable. Le mode de réglage du niveau de déclenchement est différent lorsqu'une fenêtre verticale différente est sélectionnée dans le déclenchement de pente. Appuyez sur **Vertical** et utilisez  pour sélectionner la fenêtre **Vertical** souhaitée ou appuyez continuellement sur Vertical pour changer de fenêtre verticale. Vous pouvez choisir d'ajuster uniquement la limite supérieure, la limite inférieure ou les deux.

-  : réglez uniquement la limite supérieure du niveau de déclenchement. Pendant l'ajustement, "UP Level" et "Slew Rate" changent en conséquence, mais "Low Level" reste inchangé.
-  : réglez uniquement la limite inférieure du niveau de déclenchement. Pendant l'ajustement, "Low Level" et "Slew Rate" changent en conséquence, mais "UP Level" reste inchangé.
-  : ajustez les limites supérieure et inférieure du niveau de déclenchement en même temps. Pendant l'ajustement, "UP Level" et "Low Level" changent en conséquence, mais "Slew Rate" reste inchangé.

Lorsque la **condition de pente** est définie sur , , , ou , le niveau de déclenchement et la vitesse de balayage actuels seront affichés dans le coin inférieur gauche de l'écran, comme illustré à la figure 5-5 (a). La formule de la vitesse de balayage est:

$$SlewRate = \frac{UpLevel - LowLevel}{Time} \quad (5-1)$$

Lorsque la **condition de pente** est définie sur  ou , le niveau de déclenchement actuel et la plage de taux de balayage seront affichés dans le coin inférieur gauche de l'écran, comme illustré à la figure 5-5 (b). La formule de la plage de taux de balayage est:

$$SlewRate = \frac{UpLevel - LowLevel}{UpperLimit} \sim \frac{UpLevel - LowLevel}{LowerLimit} \quad (5-2)$$



Figure 5-5 Trigger Level Information Display

Remarque: Dans le menu de déclenchement "Slope", vous pouvez également appuyer sur le bouton de niveau de déclenchement en continu pour basculer la fenêtre verticale.

Pendant le réglage du niveau de déclenchement, deux lignes de niveau de déclenchement orange et deux marques de déclenchement ( et ) apparaissent à l'écran et se déplacent de haut en bas avec la rotation du bouton. Dans le même temps, les informations sur le niveau de déclenchement actuel sont affichées dans le coin inférieur droit de l'écran en fonction des différents paramètres de condition de pente. Après avoir arrêté de tourner le bouton, les lignes de niveau de déclenchement et les informations de niveau de déclenchement disparaissent en 2 s environ.

Mode de déclenchement:

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement:

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (inhibition du déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Déclencheur vidéo

Le signal vidéo peut inclure des informations d'image et des informations de synchronisation et peut adopter différentes normes et formats. Le DS1000Z-E peut se déclencher sur le champ de signal vidéo standard ou sur la ligne NTSC (National Television Standards Committee), PAL (Phase Alternating Line) ou SECAM (Sequential Couleur A Memoire).

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type**, faites  pivoter pour sélectionner "Vidéo" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est le déclencheur vidéo ; la source de déclenchement est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source:

Appuyez sur **Source** pour changer la source du signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque: sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Polarité vidéo:

Appuyez sur **Polarity** pour sélectionner la polarité vidéo souhaitée. Les polarités disponibles sont la polarité positive () et la polarité négative ()

Sync:

Appuyez sur **Sync** pour sélectionner le type de synchronisation souhaité.

- All Line: déclenchement sur la première ligne trouvée.
- Ligne : pour les normes vidéo NTSC et PAL/SECAM, déclenchez sur la ligne spécifiée dans le champ pair ou impair.

Remarque: lorsque ce mode de déclenchement de synchronisation est sélectionné, vous pouvez modifier le numéro de ligne en utilisant  dans le menu **Ligne** avec un pas de 1.

La plage du numéro de ligne va de 1 à 525 (NTSC), 1 à 625 (PAL/SECAM), 1 à 525 (480P) ou 1 à 625 (576P).

- Impair: déclenchement sur front montant de la première impulsion de rampe dans le champ impair.
- Pair: déclenchement sur front montant de la première impulsion de rampe dans le champ pair.

Video Standard:

Appuyez sur **Standard** pour sélectionner le standard vidéo souhaité.

- NTSC: la fréquence de trame est de 60 trames par seconde et la fréquence de ligne est de 30 trames par seconde. La ligne de balayage TV est 525 avec le

- champ pair en premier et le champ impair suit derrière.
- PAL/SECAM :
 - PAL: la fréquence d'images est de 25 images par seconde. La ligne de balayage TV est de 625 avec le champ impair passe en premier et le champ pair suit derrière.
 - SECAM : la fréquence d'images est de 25 images par seconde. La ligne de balayage TV est de 625 avec balayage entrelacé.
 - 480P: la fréquence d'images est de 60 images par seconde ; la ligne de balayage TV est 525 ; balayage progressif ; la fréquence de ligne est de 31,5 kHz.
 - 576P: la fréquence d'images est de 60 images par seconde ; la ligne de balayage TV est 625 ; balayage progressif.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Trigger Setting:

Appuyez sur **Setting** pour définir le paramètre de déclenchement (réjection du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

Tips

- Pour une meilleure observation des détails de la forme d'onde dans le signal vidéo, vous pouvez d'abord définir une plus grande profondeur de mémoire.
- Dans le processus de débogage de déclenchement des signaux vidéo, la fréquence dans différentes parties du signal peut être reflétée par une luminosité différente car l'oscilloscope numérique **RIGOL** fournit la fonction d'affichage couleur à intensité graduée. Les utilisateurs expérimentés peuvent rapidement juger de la qualité du signal et découvrir des anomalies.

Déclencheur de modèle

Identifiez une condition de déclenchement en recherchant un modèle spécifié. Ce modèle est une combinaison logique "AND" de canaux. Chaque canal peut avoir une valeur élevée (H), faible (L) ou indifférent (X). Un front montant ou descendant (vous ne pouvez spécifier qu'un seul front) peut être spécifié pour un canal inclus dans le modèle. Lorsqu'un front est spécifié, l'oscilloscope se déclenchera au front spécifié si le modèle défini pour les autres canaux est vrai (c'est-à-dire que le modèle réel du canal est le même que le modèle prédéfini). Si aucun front n'est spécifié, l'oscilloscope se déclenchera sur le dernier front qui rend le motif vrai. Si tous les canaux du modèle sont définis sur "Don't Care", l'oscilloscope ne se déclenchera pas.

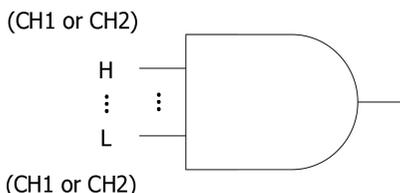


Figure 5-6 Pattern Trigger

Trigger Type:

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "Motif" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est le déclencheur de modèle ; la source de déclenchement actuelle est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour ouvrir la liste des sources de signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Pattern Setting:

Appuyez sur **Code** pour définir le modèle de la source de signal actuelle. À ce stade, le motif correspondant s'affiche en bas de l'écran. Les schémas des canaux CH1 et CH2 sont présentés de gauche à droite comme le montre la figure ci-dessous.



- **H**: réglez le motif du canal sélectionné sur "H", à savoir que le niveau de tension est supérieur au niveau de déclenchement du canal.
- **L**: réglez le motif du canal sélectionné sur "L", à savoir que le niveau de tension est inférieur au niveau de déclenchement du canal.
- **X**: réglez le motif du canal sélectionné sur "Don't Care", à savoir que ce canal n'est pas utilisé dans le cadre du motif. Lorsque tous les canaux du modèle sont

- définis sur "Don't Care", l'oscilloscope ne se déclenche pas.
●  ou : règle le motif sur le front montant ou descendant du canal sélectionné.

Note:

Un seul front (front montant ou descendant) peut être spécifié dans le modèle. Si un élément de bord est actuellement défini et qu'un autre élément de bord est défini dans un autre canal du motif, l'ancien élément de bord défini sera remplacé par X.

Tous les bits :

Appuyez sur **AllBits** pour régler les motifs de toutes les sources de déclenchement sur les paramètres de motif actuellement sélectionnés.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Trigger Mode**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (inhibition du déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Pour les canaux analogiques, le niveau de déclenchement de chaque canal doit être réglé indépendamment. Par exemple, définissez le niveau de déclenchement de CH1. Appuyez sur **Source** pour sélectionner CH1, puis utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Trigger Level**".

Déclencheur de durée

Dans le déclenchement de durée, l'instrument identifie une condition de déclenchement en recherchant la durée d'un modèle spécifié. Ce modèle est une combinaison "ET" logique des canaux. Chaque canal peut avoir une valeur élevée (H), faible (L) ou indifférent (X). L'instrument se déclenche lorsque la durée (ΔT) de ce modèle atteint le temps prédéfini, comme indiqué dans la figure ci-dessous.

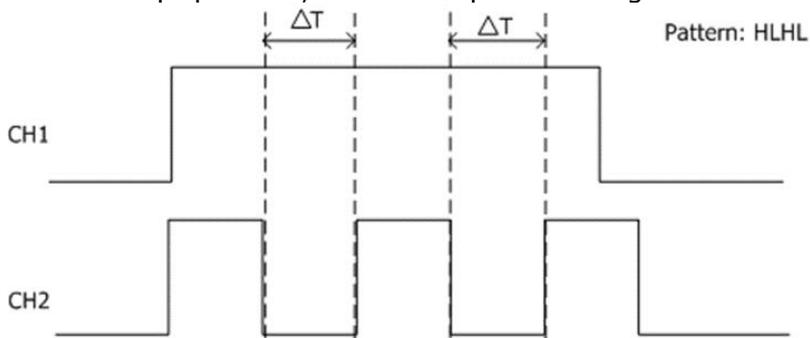


Figure 5-7 Duration Trigger

Trigger Type:

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "Durée" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est le déclencheur de durée ; la source de déclenchement actuelle est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour ouvrir la liste des sources de signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Réglage du motif :

Appuyez sur **Code** pour définir le modèle de la chaîne actuelle. À ce stade, la zone de réglage du motif (comme illustré dans la figure ci-dessous) s'affiche en bas de

l'écran. 

- : réglez le motif du canal sélectionné sur "H", à savoir que le niveau de tension est supérieur au niveau de déclenchement du canal.
- : réglez le motif du canal sélectionné sur "L", à savoir que le niveau de tension est inférieur au niveau de déclenchement du canal.
- : réglez le motif du canal sélectionné sur "Don't Care", à savoir que ce canal n'est pas utilisé dans le cadre du motif. Lorsque tous les canaux du modèle sont définis sur "Don't Care", l'oscilloscope ne se déclenche pas.

All Bits:

Appuyez sur **AllBits** pour régler les motifs de toutes les sources de déclenchement sur les paramètres de motif actuellement sélectionnés.

Condition de déclenchement :

Appuyez sur **When** pour sélectionner la condition de déclenchement souhaitée.

- **>** : déclenchement lorsque la durée du pattern est supérieure au temps prédéfini. Appuyez sur **Time** pour définir la durée du motif et la plage est de 8 ns à 10 s.
- **<** : déclenchement lorsque la durée du pattern est inférieure au temps prédéfini. Appuyez sur **Time** pour définir la durée du motif et la plage est de 8 ns à 10 s.
- **<>** : déclenchement lorsque la durée du motif est inférieure à la limite supérieure du temps prédéfini et supérieure à la limite inférieure du temps prédéfini. Appuyez sur **Upper Limit** pour définir la limite supérieure de la durée du motif et la plage est de 16 ns à 10 s. Appuyez sur **Lower Limit** pour définir la limite inférieure de la durée du modèle et la plage est de 8 ns à 9,99 s.

Remarque : La limite inférieure de temps doit être inférieure à la limite supérieure de temps.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (inhibition du déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Appuyez sur **Source** pour sélectionner CH1 à CH2 respectivement ; utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement de chaque canal. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

Déclencheur de délai d'attente

En déclenchement timeout, l'instrument se déclenche lorsque l'intervalle de temps (ΔT) entre le moment où le front montant (ou le front descendant) du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement jusqu'au moment où le front descendant (ou front montant) voisin passe par le niveau de déclenchement. est supérieur au délai d'expiration défini, comme illustré dans la figure ci-dessous.

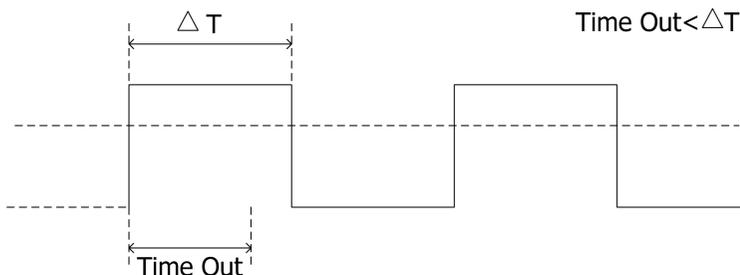


Figure 5-8 TimeOut Trigger

Trigger Type:

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "TimeOut" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est un déclencheur de délai d'attente ; la source de déclenchement est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour ouvrir la liste des sources de signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Type de bord :

Appuyez sur **Slope** pour sélectionner le type du premier front du signal d'entrée qui passe par le niveau de déclenchement.

-  : démarrer la synchronisation lorsque le front montant du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement.
-  : démarrer la synchronisation lorsque le front descendant du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement.
-  : démarrer la synchronisation lorsqu'un front du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement.

Timeout Time:

Le temps d'attente représente le temps minimum pendant lequel le signal d'horloge doit être à l'état inactif avant que l'oscilloscope ne commence à rechercher les données remplissant la condition de déclenchement. Appuyez sur **TimeOut** pour définir le délai d'expiration du déclenchement du délai d'attente et la plage est de 16 ns à 10 s.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir le paramètre de déclenchement (réjection du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Lorsque la source de déclenchement est un canal analogique, vous pouvez utiliser **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

Autour du déclencheur

Ce mode de déclenchement est utilisé pour déclencher des impulsions qui passent par un niveau de déclenchement mais ne parviennent pas à passer par l'autre niveau de déclenchement, comme illustré dans la figure ci-dessous.

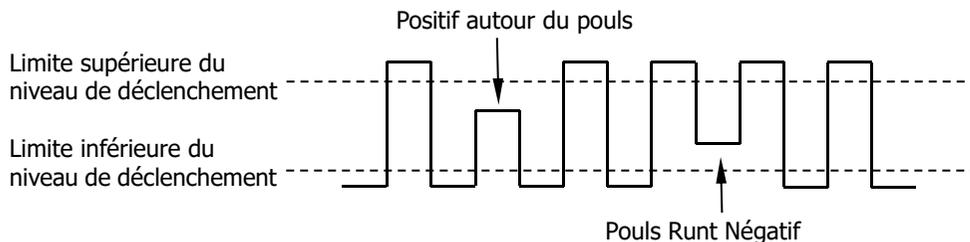


Figure 5-9 Runt Trigger

Trigger Type:

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "Runt" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est le déclencheur runt ; la source de déclenchement est CH1 ; la différence entre la limite supérieure du niveau de déclenchement et la limite inférieure du niveau de déclenchement est de 10,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour changer la source du signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Polarité d'impulsion :

Appuyez sur **Polarity** pour sélectionner la polarité d'impulsion du déclencheur runt.

- : polarité positive. L'instrument se déclenche sur l'impulsion de runt positive.
- : polarité négative. L'instrument se déclenche sur l'impulsion de runt négative.

Qualificatif:

Appuyez sur Qualifier pour définir les conditions de déclenchement du déclencheur runt.

- **Aucun** : ne définissez pas la condition de déclenchement du déclencheur runt.
- **>** : se déclenche lorsque la largeur d'impulsion du runt est supérieure à la limite inférieure de la largeur d'impulsion. Appuyez sur **Lower Limit** pour définir la largeur d'impulsion minimale du déclencheur de runt. La plage disponible est de 8,00 ns à 10 s.
- **<** : déclenchement lorsque la largeur d'impulsion de runt est inférieure à la limite supérieure de la largeur d'impulsion. Appuyez sur Limite supérieure pour

définir la largeur d'impulsion maximale du déclencheur de runt. La plage disponible est de 16,0 ns à 10,0 s.

- **<>** : se déclenche lorsque la largeur d'impulsion du runt est supérieure à la limite inférieure et inférieure à la limite supérieure de la largeur d'impulsion. Appuyez sur **Upper Limit** pour définir la largeur d'impulsion maximale du déclenchement de runt et la plage est de 16,0 ns à 10,0 s ; appuyez sur **Lower Limit** pour définir la largeur d'impulsion minimale du déclencheur runt et la plage est de 8,00 ns à 9,99 s.

Remarque : La limite inférieure de la largeur d'impulsion doit être inférieure à la limite supérieure.

Fenêtre verticale et niveau de déclenchement :

Une fois le réglage de la condition de déclenchement terminé, vous devez ajuster le niveau de déclenchement pour déclencher correctement le signal et obtenir une forme d'onde stable. Le mode de réglage du niveau de déclenchement est différent lorsqu'une fenêtre verticale différente est sélectionnée dans le déclenchement de runt. Appuyez sur **Window** et utilisez  pour sélectionner la fenêtre verticale souhaitée ou appuyez continuellement sur **Window** pour changer de fenêtre verticale. Vous pouvez choisir d'ajuster uniquement la limite supérieure, la limite inférieure ou les deux. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction suivante.

Remarque : Dans le menu de déclenchement "Runt", vous pouvez également appuyer sur **TRIGGER**  **LEVEL** en continu pour changer la fenêtre verticale.

Une fois le type de fenêtre verticale sélectionné, vous pouvez utiliser **Trigger**  **LEVEL** pour régler le niveau de déclenchement. Pendant le réglage, deux lignes de niveau de déclenchement orange et des marques de déclenchement ( et ) apparaissent à l'écran et se déplacent de haut en bas avec la rotation du bouton. Dans le même temps, les valeurs actuelles du niveau de déclenchement sont affichées dans le coin inférieur gauche de l'écran (comme illustré dans la figure ci-dessous). Les lignes de niveau de déclenchement et les marques de déclenchement disparaissent lorsque vous arrêtez de tourner le bouton pendant environ 2 s.



Le mode de réglage du niveau de déclenchement diffère lorsqu'une fenêtre verticale différente est sélectionnée.

-  : réglez uniquement la limite supérieure du niveau de déclenchement. Pendant le réglage, le "niveau supérieur" change en conséquence et le "niveau bas" reste inchangé.
-  : réglez uniquement la limite inférieure du niveau de déclenchement. Pendant l'ajustement, le "Low Level" change en conséquence et le "Up Level" reste inchangé.

-  : ajustez les limites supérieure et inférieure du niveau de déclenchement en même temps. Pendant l'ajustement, le "Niveau Haut" et le "Niveau Bas" changent en conséquence.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (inhibition du déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Déclencheur de fenêtre

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

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type**, faites pivoter  pour sélectionner "Fenêtre" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est le déclencheur de fenêtre ; la source de déclenchement est CH1 ; la différence entre la limite supérieure du niveau de déclenchement et la limite inférieure du niveau de déclenchement est de 2,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour changer la source de déclenchement et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Type de fenêtre :

Appuyez sur **WndType** pour sélectionner le type de front du signal d'entrée sur lequel l'oscilloscope se déclenche.

-  : déclenchement sur le front montant du signal d'entrée lorsque le niveau de tension est supérieur au niveau de déclenchement haut prédéfini.
-  : déclenchement sur le front descendant du signal d'entrée lorsque le niveau de tension est inférieur au niveau de déclenchement bas prédéfini.
-  : déclenchement sur n'importe quel front du signal d'entrée lorsque le niveau de tension atteint le niveau de déclenchement prédéfini.

Position de déclenchement :

Après avoir sélectionné le type de fenêtre, appuyez sur **Position** pour spécifier davantage le moment du déclenchement en sélectionnant la position de déclenchement.

- **Entrée** : déclenchement lorsque le signal de déclenchement entre dans la plage de niveau de déclenchement spécifiée.
- **Exit** : se déclenche lorsque le signal d'entrée sort de la plage de niveau de déclenchement spécifiée.
- **Temps** : déclenchement lorsque le temps de maintien accumulé après que le signal de déclenchement entre dans la plage de niveau de déclenchement spécifiée est égal au temps de fenêtre. Lorsque ce type est sélectionné, appuyez

sur **Time** pour régler l'heure de la fenêtre. La plage est de 8 ns à 10 s. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".

Fenêtre verticale et niveau de déclenchement :

Appuyez sur **Window** pour sélectionner le type de fenêtre verticale souhaité et utilisez **Trigger**  **LEVEL** pour régler le niveau de déclenchement. Pour un fonctionnement détaillé, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fenêtre verticale et niveau de déclenchement**" dans le déclencheur runt.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (inhibition du déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Déclencheur de retard

Dans le déclenchement de retard, vous devez définir la source de signal A et la source de signal B. L'oscilloscope se déclenche lorsque la différence de temps (ΔT) entre les fronts spécifiés de la source A (bord A) et de la source B (bord B) atteint la limite de temps prédéfinie, comme le montre la figure ci-dessous.

Remarque : L'arête A et l'arête B doivent être des arêtes voisines.

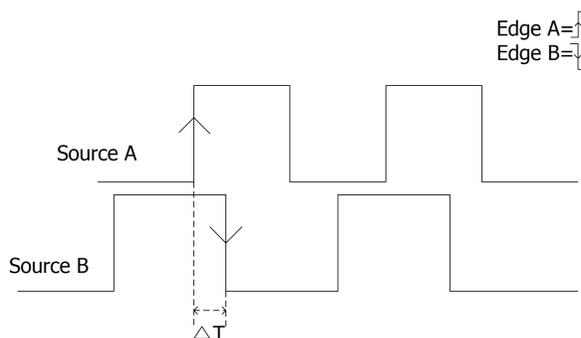


Figure 5- 10 Delay Trigger

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type** pour ouvrir la liste des types de déclencheur. Tournez  pour sélectionner "Délai" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple,     0.00V. Le type de déclencheur est un déclencheur à retardement ; la source de déclenchement actuelle est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Source A :

Appuyez sur **SourceA** pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement de la source de signal A. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Bord A :

Appuyez sur **EdgeA** pour sélectionner le type de front de déclenchement de la source de signal A dans le déclenchement de retard. Il peut être réglé sur le front montant ou le front descendant.

Source B :

Appuyez sur **SourceB** pour sélectionner CH1 ou CH2 comme source de déclenchement de la source de signal B. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Edge B:

Appuyez sur **EdgeB** pour sélectionner le type de front de déclenchement de la source de signal B dans le déclenchement retardé. Il peut être réglé sur le front montant ou le front descendant.

Type de délai :

Appuyez sur **DelayType** pour définir la condition de limite de temps du déclencheur de retard.

- **>**: déclenchement lorsque la différence de temps (ΔT) entre les fronts spécifiés de la source A et de la source B est supérieure à la **Lower Limit** de temps prédéfinie. Appuyez sur **Limite inférieure** pour définir la limite inférieure du temps de retard dans le déclenchement du retard et la plage est de 8,00 ns à 10 s. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".
- **<**: déclenchement lorsque la différence de temps (ΔT) entre les fronts spécifiés de la source A et de la source B est inférieure à la limite supérieure de temps prédéfinie. Appuyez sur **Upper Limit** pour définir la limite supérieure du temps de retard dans le déclenchement du retard et la plage est de 16,0 ns à 10,0 s. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".
- **<>**: déclenchement lorsque la différence de temps (ΔT) entre les fronts spécifiés de la source A et de la source B est supérieure à la limite inférieure du temps prédéfini et inférieure à la limite supérieure du temps prédéfini. Appuyez sur **Upper Limit** pour définir la limite supérieure du temps de retard dans le déclenchement du retard et la plage est de 16,0 ns à 10,0 s. Appuyez sur **Lower Limit** pour définir la limite inférieure du temps de retard dans le déclenchement du retard et la plage est de 8,00 ns à 9,99 s. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".
Remarque : La limite inférieure de temps doit être inférieure à la limite supérieure de temps.
- **><**: déclenchement lorsque la différence de temps (ΔT) entre les fronts spécifiés de la source A et de la source B est inférieure à la limite inférieure du temps préréglé ou supérieure à la limite supérieure du temps préréglé. Appuyez sur **Upper Limit** pour définir la limite supérieure du temps de retard dans le déclenchement du retard et la plage est de 16,0 ns à 10,0 s. Appuyez sur **Lower Limit** pour définir la limite inférieure du temps de retard dans le déclenchement du retard et la plage est de 8,00 ns à 9,99 s. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".
Remarque : La limite inférieure de temps doit être inférieure à la limite supérieure de temps.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez

auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir les paramètres de déclenchement (inhibition du déclenchement et rejet du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Le niveau de déclenchement de chaque source doit être réglé indépendamment. Par exemple, réglez le niveau de déclenchement de la source A. Appuyez sur **SourceA** pour sélectionner la source souhaitée, puis utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

Déclencheur de configuration/maintien

Dans le déclenchement de configuration/maintien, vous devez définir la ligne de signal de données et la ligne de signal d'horloge. Le temps d'établissement commence lorsque le signal de données passe le niveau 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 passe à nouveau le niveau de déclenchement (comme illustré dans la figure ci-dessous). L'oscilloscope se déclenche lorsque le temps de configuration ou le temps de maintien est inférieur au temps prédéfini.

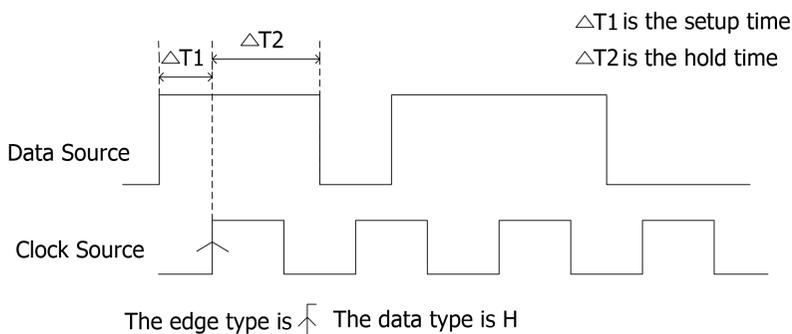


Figure 5- 11 Setup/Hold Trigger

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type** pour ouvrir la liste des types de déclencheur. Tournez \curvearrowright pour sélectionner "StpHold" et appuyez sur \curvearrowleft . A ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, **T** \curvearrowright **1** 0.00V. Le type de déclencheur est le déclencheur de configuration/maintien ; la source de déclenchement actuelle est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **DataSource** et **ClkSource** pour définir respectivement les sources de signal de la ligne de données et de la ligne d'horloge. Ils peuvent être réglés sur CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Type de bord :

Appuyez sur **Slope** pour sélectionner le type de front d'horloge souhaité et il peut être réglé sur le front montant ou le front descendant.

Type de données:

Appuyez sur **DataType** pour définir le modèle effectif du signal de données sur H (niveau élevé) ou L (niveau bas).

Type de configuration :

Il est utilisé pour sélectionner les différents types de déclenchement de configuration/maintien du déclenchement. Appuyez sur **SetupType** pour sélectionner le type de configuration souhaité.

- **Setup**: l'oscilloscope se déclenche lorsque le temps de configuration est inférieur au temps de configuration spécifié. Après avoir sélectionné ce type, appuyez sur **Setup** pour définir le temps de configuration et la plage est de 8 ns à 1 s.
- **Hold**: l'oscilloscope se déclenche lorsque le temps de maintien est inférieur au temps de maintien spécifié. Après avoir sélectionné ce type, appuyez sur **Hold** pour régler le temps de maintien et la plage est de 8 ns à 1 s.
- **StpHold**: l'oscilloscope se déclenche lorsque le temps de configuration ou le temps de maintien est inférieur au temps spécifié. Après avoir sélectionné ce type, appuyez sur **Setup** et **Hold** pour définir respectivement le temps de configuration et le temps de maintien et la plage est de 8 ns à 1 s.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir le paramètre de déclenchement (réjection du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Appuyez sur **DataSource** et utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement du canal de source de données. Appuyez sur **ClkSource** et utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement du canal de la source d'horloge. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

Déclencheur de bord Nth

Déclenchement sur le nième front qui apparaît après le temps d'inactivité spécifié. Par exemple, dans la forme d'onde illustrée dans la figure ci-dessous, l'instrument doit se déclencher sur le deuxième front montant après le temps d'inactivité spécifié (le temps entre deux fronts montants voisins) et le temps d'inactivité doit être réglé sur $P < \text{Temps d'inactivité} < M$. Où, M est le temps entre le premier front montant et son front montant précédent et P est le temps maximum entre les fronts montants participant au comptage.

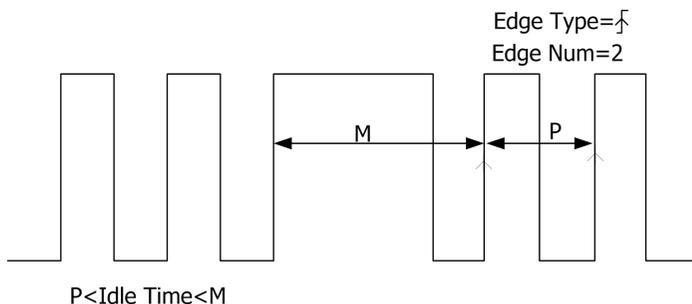


Figure 5-12 Nth Edge Trigger

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type** pour ouvrir la liste des types de déclencheur. Tournez  pour sélectionner "Nth" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclenchement est le déclenchement sur Nième front ; la source de déclenchement est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour ouvrir la liste des sources de signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Type de bord :

Appuyez sur **Slope** pour sélectionner le type de front du signal d'entrée sur lequel l'oscilloscope se déclenche.

-  : déclenchement sur le front montant du signal d'entrée lorsque le niveau de tension atteint le niveau de déclenchement spécifié.
-  : déclenchement sur le front descendant du signal d'entrée lorsque le niveau de tension atteint le niveau de déclenchement spécifié.

Temps d'inactivité:

Appuyez sur **Idle** pour définir le temps d'inactivité avant le comptage du front dans le déclenchement du Nème front. La plage disponible est de 16 ns à 10 s.

Numéro de bord :

Appuyez sur **Edge** pour définir la valeur de "N" dans le déclenchement du Nième front et la plage disponible est de 1 à 65535.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir le paramètre de déclenchement (réjection du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Lorsque la source de déclenchement est un canal analogique, vous pouvez utiliser **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

RS232 Trigger

Le bus RS232 est un mode de communication série utilisé dans la transmission de données entre PC ou entre PC et terminal. Dans le protocole série RS232, un caractère est transmis sous la forme d'une trame de données qui se compose de 1 bit de démarrage, de 5 à 8 bits de données, de 1 bit de contrôle et de 1 à 2 bits de bit(s) d'arrêt. Son format est celui illustré dans la figure ci-dessous. L'oscilloscope de la série DS1000Z-E se déclenche lorsque la trame de démarrage, la trame d'erreur, l'erreur de vérification ou les données spécifiées du signal RS232 sont détectées.



Figure 5-13 Schematic Diagram of RS232 Protocol

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type** pour ouvrir la liste des types de déclencheur. Tournez  pour sélectionner "RS232" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est un déclencheur RS232 ; la source de déclenchement actuelle est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **Source** pour ouvrir la liste des sources de signal et sélectionnez CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Polarité

Appuyez sur **Polarity** pour sélectionner la polarité de la transmission des données. Il peut être défini sur "" ou "" et la valeur par défaut est .

Condition de déclenchement :

Appuyez sur **When** pour sélectionner la condition de déclenchement souhaitée.

- Start : déclenchement sur la position de début de frame.
- Erreur : se déclenche lorsqu'une trame d'erreur est détectée. Une fois cette condition de déclenchement sélectionnée :
 - appuyez sur **Stop Bit** pour sélectionner "1 bit" ou "2 bits" ;
 - appuyez sur **EvenOdd** pour sélectionner "Aucun", "Impair" ou "Paire".
 L'oscilloscope déterminera la trame d'erreur en fonction des paramètres prédéfinis.

- ChkError : se déclenche lorsqu'une erreur de vérification est détectée. Lorsque cette condition de déclenchement est sélectionnée, appuyez sur **EvenOdd** pour sélectionner "Impair" ou "Pair". L'oscilloscope déterminera l'erreur de contrôle en fonction des paramètres prédéfinis.
- Data : déclenchement sur le dernier bit des bits de données prédéfinis. Lorsque cette condition de déclenchement est sélectionnée :
 - appuyez sur **Data Bits** pour sélectionner "5 bits", "6 bits", "7 bits" ou "8 bits" ;
 - Appuyez sur **Data** et utilisez  pour définir la valeur des données du déclencheur RS232. Selon le réglage dans **Data Bits** et les plages peuvent être de 0 à 31, de 0 à 63, de 0 à 127 ou de 0 à 255 respectivement.

Débit en bauds :

Définissez le débit en bauds de la transmission de données (équivalent à la spécification d'une fréquence d'horloge). Appuyez sur **BaudRate** pour régler le débit en bauds souhaité sur 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps (par défaut), 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps, 230400 bps, 460800 bps, 921600 bps, 1 Mbps et défini par l'utilisateur. Lorsque "User" est sélectionné, appuyez sur **Setup** pour définir une valeur plus spécifique de 110 bps à 20000000 bps avec un pas de réglage de 1 bps. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir le paramètre de déclenchement (réjection du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Lorsque la source de déclenchement est un canal analogique, vous pouvez utiliser **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Niveau de déclenchement**".

I2C Trigger

I2C est un bus série à 2 fils utilisé pour connecter le microcontrôleur et son périphérique et est une norme de bus largement utilisée dans le domaine du contrôle des communications microélectroniques.

Le bus série I2C se compose de SCL et SDA. Son taux de transmission est déterminé par SCL et ses données de transmission sont déterminées par SDA, comme le montre la figure ci-dessous. DS1000Z-E se déclenche sur la condition de démarrage, le redémarrage, l'arrêt, l'absence d'acquittement, l'adresse de périphérique spécifique ou la valeur de données. En outre, il peut également se déclencher sur l'adresse de l'appareil spécifique et les valeurs de données en même temps.

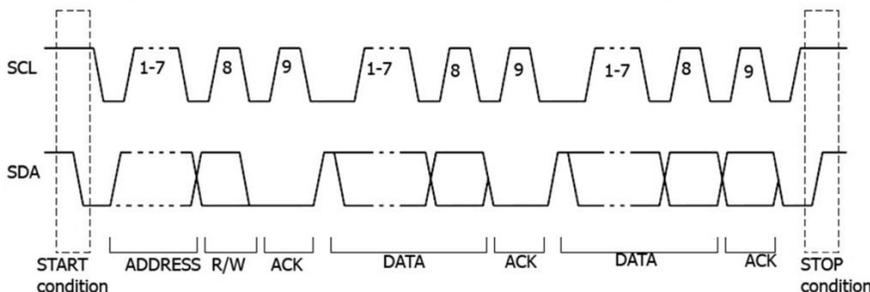


Figure 5- 14 Schéma de principe du protocole I2C

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type** pour ouvrir la liste des types de déclencheur. Tournez pour sélectionner "I2C" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est le déclencheur I2C ; la source de déclenchement actuelle est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **SCL** et **SDA** pour spécifier respectivement les sources de signal de SCL et SDA. Ils peuvent être réglés sur CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans **"Trigger Source"**. La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Condition de déclenchement :

Appuyez sur **When** pour sélectionner la condition de déclenchement souhaitée.

- Démarrer : se déclenche lorsque les données SDA passent du niveau haut au niveau bas alors que SCL est de niveau élevé.
- Restart : se déclenche lorsqu'une autre condition de démarrage se produit avant une condition d'arrêt.
- Stop : se déclenche lorsque les données SDA passent du niveau bas au niveau

- élevé alors que SCL est de niveau élevé.
- MissedACK : se déclenche lorsque les données SDA sont de niveau élevé lors de tout acquittement de la position de l'horloge SCL.
 - Adresse : le déclencheur recherche la valeur d'adresse spécifiée. Lorsque cet événement se produit, l'oscilloscope se déclenche sur le bit de lecture/écriture. Une fois cette condition de déclenchement sélectionnée :
 - appuyez sur **AddrBits** pour sélectionner "7 bits", "8 bits" ou "10 bits" ;
 - appuyez sur **Adresse** pour définir la valeur d'adresse du déclencheur I2C. Selon le réglage dans AddrBits, la plage peut être de 0 à 0x7F, de 0 à 0xFF ou de 0 à 0x3FF ;
 - appuyez sur **Direction** pour sélectionner "Lire", "Ecrire" ou "R/W".

Remarque : ce paramètre n'est pas disponible lorsque **AddrBits** est défini sur "8 bits".
 - Données : le déclencheur recherche la valeur de données spécifiée sur la ligne de données (SDA). Lorsque cet événement se produit, l'oscilloscope se déclenche sur le front de transition de la ligne d'horloge (SCL) du dernier bit de données. Une fois cette condition de déclenchement sélectionnée :
 - appuyez sur **Bit X** pour sélectionner le bit de données souhaité et la plage est de 0 à (Longueur d'octet × 8-1) ;
 - appuyez sur **Data** pour définir le modèle de données du bit de données actuel sur X, H ou L ;
 - appuyez sur **Bytes** pour définir la longueur des données et la plage est de 1 à 5 ;
 - appuyez sur AllBits pour définir le modèle de données de tous les bits de données sur le modèle de données spécifié dans **Data**.
 - A&D : l'oscilloscope recherche l'adresse et les données spécifiées en même temps et se déclenche lorsque l'adresse et les données spécifiées sont trouvées. Une fois cette condition de déclenchement sélectionnée :
 - appuyez sur **AddrBits** pour sélectionner "7 bits", "8 bits" ou "10 bits" ;
 - appuyez sur **Adresse** et utilisez ↻ pour définir la valeur de l'adresse. Selon le réglage dans AddrBits, la plage peut être de 0 à 0x7F, de 0 à 0xFF ou de 0 à 0x3FF ;
 - appuyez sur **Bit X** pour sélectionner le bit de données souhaité et la plage est de 0 à (Longueur d'octet × 8-1) ;
 - appuyez sur **Data** pour définir le modèle de données du bit de données actuel sur X, H ou L ;
 - appuyez sur **Bytes** pour définir la longueur des données et la plage est de 1 à 5 ;
 - appuyez sur AllBits pour définir le modèle de données de tous les bits de données sur le modèle de données spécifié dans **Data** ;
 - appuyez sur **Direction** pour sélectionner "Lire", "Ecrire" ou "R/W".

Remarque : ce paramètre n'est pas disponible lorsque **AddrBits** est défini sur "8 bits".

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez

auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Mode de déclenchement**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

Appuyez sur **Setting** pour définir le paramètre de déclenchement (réjection du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Lorsque SCL est un canal analogique, appuyez sur **SCL** et utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement du canal SCL. Lorsque **SDA** est un canal analogique, appuyez sur SDA et utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement du canal SDA. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Trigger Level**".

SPI Trigger

Dans le déclenchement SPI, une fois que la condition CS ou timeout est satisfaite, l'oscilloscope se déclenche lorsque les données spécifiées sont trouvées. Lorsque vous utilisez le déclencheur SPI, vous devez spécifier les sources d'horloge SCL et les sources de données SDA. Ci-dessous se trouve le graphique séquentiel du bus SPI.

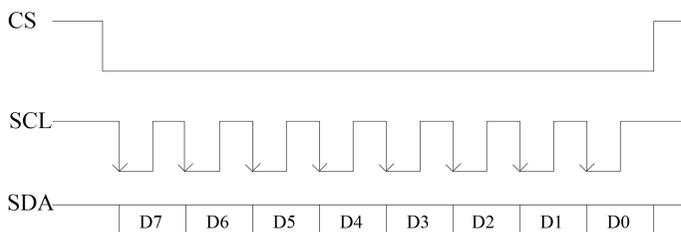


Figure 5-15 Sequential Chart of SPI Bus

Type de déclencheur :

Appuyez sur **Type** pour ouvrir la liste des types de déclencheur. Tournez  pour sélectionner "SPI" et appuyez sur . À ce stade, les informations de réglage du déclencheur s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran.

Par exemple, . Le type de déclencheur est le déclencheur SPI ; la source de déclenchement actuelle est CH1 ; le niveau de déclenchement est de 0,00 V.

Sélection de la source :

Appuyez sur **SCL** et **SDA** pour spécifier les sources de données de SCL et SDA respectivement. Ils peuvent être réglés sur CH1 ou CH2. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

Remarque : sélectionnez le canal avec une entrée de signal comme source de déclenchement pour obtenir un déclenchement stable.

Réglage de la ligne de données :

Appuyez sur **Data** pour définir les bits de données et les données du déclencheur SPI.

Appuyez sur **DataBits** pour définir le nombre de bits de la chaîne de caractères de données série. Il peut être défini sur n'importe quel nombre entier compris entre 4 et 32.

Appuyez sur **CurrentBit** pour définir le numéro du bit de données et la plage est de 0 à (valeur spécifiée dans **DataBits** - 1).

Appuyez sur **Data** pour définir la valeur du bit actuel sur H, L ou X.

Appuyez sur **AllBits** pour définir tous les bits de données sur la valeur spécifiée dans **Data**.

Trigger Condition:

Appuyez sur **When** pour sélectionner la condition de déclenchement souhaitée.

- **CS** : si le signal CS est valide, l'oscilloscope se déclenchera lorsque les données

(SDA) satisfaisant aux conditions de déclenchement seront trouvées.

- Après avoir sélectionné cette condition, vous pouvez appuyer sur **CS** pour sélectionner la ligne de signal de sélection de puce. Les canaux disponibles sont CH1 ou CH2 (seuls les canaux actuellement activés peuvent être sélectionnés). Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Trigger Source**". La source de déclenchement actuelle est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.
- Après avoir sélectionné cette condition, vous pouvez appuyer sur **Mode** pour régler le mode CS sur "" (le niveau élevé est valide) ou "" (le niveau bas est valide).
- **Timeout** : le signal d'horloge (SCL) doit maintenir un certain temps d'inactivité avant que l'oscilloscope recherche un déclencheur. L'oscilloscope se déclenchera lorsque les données (SDA) satisfaisant aux conditions de déclenchement seront trouvées. Après avoir sélectionné cette condition, vous pouvez appuyer sur **Timeout** pour définir le temps d'inactivité minimum et la plage est de 100 ns à 1 s.

Bord de l'horloge :

Appuyez sur **ClockEdge** pour sélectionner le front d'horloge souhaité.

-  : échantillonner les données SDA sur le front montant de l'horloge.
-  : échantillonner les données SDA sur le front descendant de l'horloge.

Mode de déclenchement :

Appuyez sur **Sweep** pour ouvrir la liste des modes de déclenchement et sélectionnez auto, normal ou single. Pour plus de détails, veuillez vous référer à "**Trigger Mode**". Le voyant d'état correspondant au mode de déclenchement actuel s'allume.

Paramètre de déclenchement :

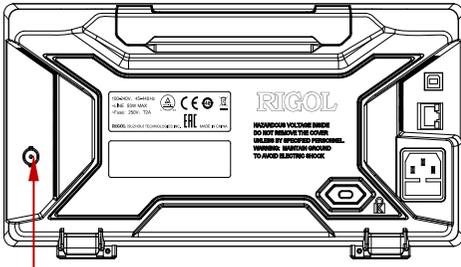
Appuyez sur **Setting** pour définir le paramètre de déclenchement (réjection du bruit) sous ce type de déclenchement.

Niveau de déclenchement:

Lorsque SCL est un canal analogique, appuyez sur **SCL** et utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement du canal SCL. Lorsque SDA est un canal analogique, appuyez sur SDA et utilisez **TRIGGER**  **LEVEL** pour modifier le niveau de déclenchement du canal SDA. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction de "**Trigger Level**".

Connecteur de sortie de déclenchement

Le connecteur de sortie de déclenchement (**[Trigger Out]**) sur le panneau arrière peut émettre des signaux de déclenchement déterminés par le réglage actuel.



Trigger Output Connector

Un signal qui reflète le taux de capture actuel de l'oscilloscope peut être émis par le connecteur **[Trigger Out]** chaque fois qu'un déclencheur est généré par l'oscilloscope. Si ce signal est connecté à un dispositif d'affichage de forme d'onde pour mesurer la fréquence, le résultat de la mesure est égal au taux de capture actuel.

Remarque : si vous appuyez sur **Utility** → **Aux Out** pour sélectionner "Pass/Fail" ou appuyez sur **Utility** → **Pass/Fail** → **Aux Out** pour sélectionner "ON", dans le test de réussite/échec, lorsqu'un échec est détecté, l'oscilloscope émet une impulsion négative du connecteur **[Trigger Out]** ; lorsqu'aucune panne n'est détectée, l'oscilloscope émet un niveau bas en continu à partir de ce connecteur.

Chapter 6 MATH et mesure

Le DS1000Z-E peut effectuer des opérations mathématiques, des mesures de curseur et des mesures automatiques une fois les données échantillonnées et affichées.

Le contenu de ce chapitre :

- Opération mathématique
- Mesure automatique
- Mesure du curseur

Opération mathématique

DS1000Z-E peut réaliser diverses opérations mathématiques, notamment :

- Opérations algébriques : $A+B$, $A-B$, $A \times B$ et A/B
- Fonctionnement du spectre : FFT
- Opérations logiques : $A \& B$, $A || B$, $A \wedge B$ et $\neg A$
- Opérations de fonction : Intg, Diff, Sqrt, Lg, Ln, Exp et Abs
- Filtre : passe-bas, passe-haut, passe-bande, arrêt de bande
- Opérations Fx : combinaison de deux opérations. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**".

Les résultats de l'opération mathématique permettent également d'autres mesures.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** dans la zone de contrôle vertical (VERTICAL) sur le panneau avant pour sélectionner la fonction d'opération souhaitée. Appuyez sur **Opération** pour activer l'opération. Le résultat de l'opération mathématique est affiché sur la forme d'onde marquée d'un "M" à l'écran.

Addition

Ajoutez les valeurs de tension de forme d'onde de la source de signal A et B point par point et affichez les résultats.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "A+B":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction d'opération supplémentaire.
- Appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**")).
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée,

l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.

- Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour ajuster la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Subtraction

Soustrayez les valeurs de tension de forme d'onde de la source de signal B de celles de la source A point par point et affichez les résultats.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "A-B" :

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction d'opération de soustraction.
- Appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**")).
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de -l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Multiplication

Multipliez les valeurs de tension de forme d'onde des sources de signal A et B point par point et affichez les résultats.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner " $A \times B$ " :

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction d'opération de multiplication.
- Appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "Fx Operation")).
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "Fx Operation").
- **Remarque :** les **Smooth** sont grisés et désactivés. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.
- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour ajuster la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Division

Divisez les valeurs de tension de forme d'onde de la source de signal A par celles de la source B point par point et affichez les résultats. Il peut être utilisé pour analyser les relations multiples des formes d'onde de deux canaux.

Remarque : Lorsque la tension de la source de signal B est de 0 V, le résultat de la division est invalide et "NAN" s'affiche en bas de l'écran.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "A/B" :

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction d'opération de division.
 - Appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**")).
 - Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").
- Remarque :** **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.
- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

FFT

La FFT (Fast Fourier Transform) est utilisée pour transformer les signaux du domaine temporel en composants du domaine fréquentiel (spectre de fréquence).

L'oscilloscope de la série DS1000Z-E fournit une fonction de fonctionnement FFT qui permet aux utilisateurs d'observer la forme d'onde du domaine temporel et le spectre du signal en même temps. L'exploitation FFT peut faciliter les travaux suivants :

- Mesure des composants harmoniques et de la distorsion dans le système
- Afficher les caractéristiques du bruit en courant continu
- Analyser les vibrations

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "FFT". Vous pouvez définir les paramètres du fonctionnement FFT.



Figure 6- 1 FFT Opération

1. Opération

Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement FFT. Lorsque le fonctionnement FFT est activé, la forme d'onde du domaine temporel et la forme d'onde du domaine fréquentiel sont affichées séparément à l'écran par défaut, comme illustré à la Figure 6 1. Le taux d'échantillonnage FFT est égal à 100 divisé par la base de temps horizontale actuelle dans la figure ci-dessus.

2. Sélection de la source

Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1 ou CH2).

3. Fréquence centrale

Appuyez sur **Center** et utilisez  pour régler la fréquence de la forme d'onde du domaine fréquentiel correspondant au centre horizontal de l'écran.

4. Échelle horizontale

Appuyez sur **Hz/Div** et utilisez  pour régler l'échelle horizontale de la forme d'onde du domaine fréquentiel.

5. Position verticale

Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.

6. Échelle verticale

Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.

7. Sélectionnez la fonction de fenêtre

La fuite spectrale peut être considérablement réduite lorsqu'une fonction de fenêtre est utilisée. Le DS1000Z-E propose six types de fonctions de fenêtre FFT (comme indiqué dans le tableau de la page suivante) qui ont des caractéristiques différentes et sont applicables pour mesurer différentes formes d'onde. Vous devez sélectionner la fonction fenêtre en fonction de la forme d'onde à mesurer et de ses caractéristiques. Appuyez sur **Window** pour sélectionner la fonction de fenêtre souhaitée et la valeur par défaut est "Rectangle".

Table 6-1 Fonction de fenêtre

Fenêtre	Caractéristiques	Formes d'onde adaptées à la mesure
Rectangle	La meilleure résolution de fréquence ; la résolution d'amplitude la plus faible ; similaire à la situation lorsqu'aucune fenêtre n'est multipliée.	Impulsion transitoire ou courte, les niveaux de signal avant et après la multiplication sont fondamentalement les mêmes ; Formes d'onde sinusoïdales avec la même amplitude et des fréquences assez similaires ; Bruit aléatoire à large bande avec un spectre de forme d'onde changeant relativement plus lentement.
Blackman	La meilleure résolution d'amplitude ; la plus mauvaise résolution de fréquence	Signal à fréquence unique, recherche d'harmoniques d'ordre supérieur.
Hanning	Meilleure résolution de fréquence et résolution d'amplitude plus faible par rapport à la fenêtre Rectangle.	Bruit aléatoire sinusoïdal, périodique et à bande étroite.
Hamming	Une résolution de fréquence un peu meilleure que Hanning	Impulsion transitoire ou courte, les niveaux de signal avant et après la multiplication sont assez différents.
Flattop	Mesure précise du signal.	Signal sans référence précise et nécessite une mesure précise.
Triangle	Meilleure résolution de fréquence.	Signal à bande étroite avec un bruit d'interférence plus fort.

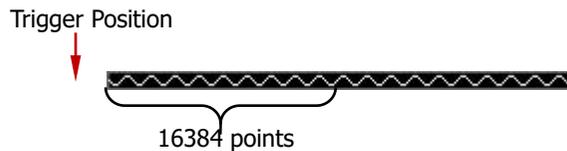
8. Select FFT Mode

Appuyez sur Mode pour définir la source de données de l'opération FFT sur "Trace" ou "Mémoire*".

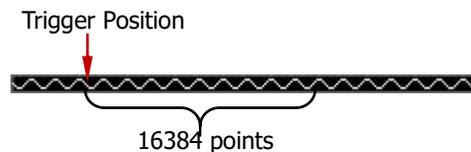
- Tracer
 - La source de données de l'opération FFT est constituée des données de la forme d'onde affichée à l'écran ; la longueur est jusqu'à 1200 points.
 - La fréquence d'échantillonnage FFT est la fréquence d'échantillonnage de l'écran (à savoir 100/base de temps horizontale).
- Mémoire*
 - La source de données de l'opération FFT est les données de la forme d'onde dans la mémoire ; la longueur est jusqu'à 16384 points.

Lorsque la profondeur de mémoire ne dépasse pas 16384 points, toutes les données sont utilisées pour l'opération FFT. Sinon, l'instrument lira les données de 16384 points en fonction de la position de déclenchement ; la règle de lecture est la suivante :

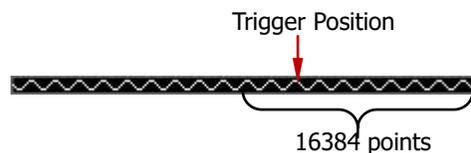
- Si la position de déclenchement est avant le point de départ de la mémoire, l'instrument lira les données de 16384 points à partir du point de départ de la mémoire.



- Si la position de déclenchement est dans la mémoire et que le nombre de points entre le point de déclenchement et le point final de la mémoire est supérieur ou égal à 16384, l'instrument lira les données de 16384 points à partir du point de déclenchement.



- Si la position de déclenchement est dans la mémoire et que le nombre de points entre le point de déclenchement et le point final de la mémoire est inférieur à 16384, l'instrument lira les données des 16384 derniers points.



- La fréquence d'échantillonnage FFT est la fréquence d'échantillonnage de la mémoire.

Remarque : le mode mémoire n'est disponible qu'en mode base de temps YT et non en mode balayage lent.

9. Définir le mode d'affichage

Appuyez sur **View** pour sélectionner le mode d'affichage « Half » (par défaut) ou "Full".

- Half: le canal source et les résultats de l'opération FFT sont affichés séparément. Les signaux du domaine temporel et du domaine fréquentiel sont affichés clairement.
- Complet: le canal source et les résultats de l'opération FFT sont affichés dans la même fenêtre pour visualiser plus clairement le spectre de fréquences et effectuer des mesures plus précises.

10. Définir l'unité verticale

L'unité verticale peut être sélectionnée en dB/dBm ou Vrms. Appuyez sur **Unit** pour sélectionner l'unité souhaitée et la valeur par défaut est dB/dBm. dB/dBm et Vrms utilisent respectivement le mode logarithmique et le mode linéaire pour afficher l'amplitude verticale. Si vous devez afficher le spectre de fréquences FFT dans une plage dynamique relativement plus large, dB/dBm est recommandé.

11. Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.

Tips

- Vous pouvez régler la fréquence centrale et l'échelle horizontale en même temps à l'aide de **HORIZONTAL**  **SCALE**.
- Les signaux avec des composantes CC ou une déviation provoqueraient une erreur ou une déviation des composantes de la forme d'onde FFT. Pour réduire les composantes DC, réglez le "**Channel Coupling**" sur "AC".
- Pour réduire le bruit aléatoire et les composantes de fréquence de repliement des impulsions répétitives ou uniques, réglez le "**Acquisition Mode**" de l'oscilloscope sur "Moyenne".

Opération "ET"

Effectuez une opération logique "ET" sur les valeurs de tension de forme d'onde des sources spécifiées point par point et affichez les résultats. En fonctionnement, lorsque la valeur de tension de la voie source est supérieure au seuil de la voie correspondante, elle est considérée comme "1" logique ; sinon "0" logique.

Les résultats de l'opération **ET** logique de deux bits binaires sont les suivants.

Table 6-2 Opération "ET" logique

A	B	A&&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "A&&B" :

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "ET".
- Appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1 ou CH2).
 - Si la source A sélectionne l'un des canaux (CH1-CH2), appuyez sur **Thre.A** et utilisez  le réglage du seuil de la source A en fonctionnement logique.
 - Si la source B sélectionne l'un des canaux (CH1-CH2), appuyez sur **Thre.B** et utilisez  le réglage du seuil de la source B en fonctionnement logique.
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Sens.** et utilisez  pour régler la sensibilité du signal numérique converti à partir du signal analogique sur la source. La plage de réglage est de 0 Div à 0,96 Div.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée,

l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. Il n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

"OR" Operation

Effectuez une opération logique "OU" sur les valeurs de tension de forme d'onde des sources spécifiées point par point et affichez les résultats. En fonctionnement, lorsque la valeur de tension de la voie source est supérieure au seuil de la voie correspondante, elle est considérée comme "1" logique ; sinon "0" logique.

Les résultats de l'opération **OU** logique de deux bits binaires sont les suivants.

Table 6-3 Opération "OU" logique

A	B	A B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "A||B":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "OU".
- Appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1 ou CH2).
 - Si la source A sélectionne l'un des canaux (CH1-CH2), appuyez sur **Thre.A** et utilisez  le réglage du seuil de la source A en fonctionnement logique.
 - Si la source B sélectionne l'un des canaux (CH1-CH2), appuyez sur **Thre.B** et utilisez  le réglage du seuil de la source B en fonctionnement logique.
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.

- Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
- Appuyez sur **Sens.** et utilisez  pour régler la sensibilité du signal numérique converti à partir du signal analogique sur la source. La plage de réglage est de 0 Div à 0,96 Div.
- Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.

Remarque : Smooth est grisé et désactivé. Il n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

"XOR" Opération

Effectuez une opération logique "XOR" sur les valeurs de tension de forme d'onde des sources spécifiées point par point et affichez les résultats. En fonctionnement, lorsque la valeur de tension de la voie source est supérieure au seuil de la voie correspondante, elle est considérée comme "1" logique ; sinon "0" logique.

Les résultats de l'opération **XOR** logique de deux bits binaires sont les suivants.

Table 6-4 Opération "XOR" logique

A	B	A^B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "A^B":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "XOR".
- Appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1 ou CH2).
 - Si la source A sélectionne l'un des canaux (CH1-CH2), appuyez sur **Thre.A** et utilisez  le réglage du seuil de la source A en fonctionnement logique.
 - Si la source B sélectionne l'un des canaux (CH1-CH2), appuyez sur **Thre.B** et utilisez  le réglage du seuil de la source B en fonctionnement logique.
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.

- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Sens.** et utilisez  pour régler la sensibilité du signal numérique converti à partir du signal analogique sur la source. La plage de réglage est de 0 Div à 0,96 Div.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Remarque : Smooth** est grisé et désactivé. Il n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.
- Utilisez la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** peuvent également être utilisés pour ajuster la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Opération "NON"

Effectuez une opération logique "NON" sur les valeurs de tension de forme d'onde des sources spécifiées point par point et affichez les résultats. En fonctionnement, lorsque la valeur de tension de la voie source est supérieure au seuil de la voie correspondante, elle est considérée comme "1" logique ; sinon "0" logique.

Les résultats de l'opération logique **NON** d'un bit binaire sont les suivants.

Table 6-5 Opération "NON" logique

A	!A
0	1
1	0

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "!A":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "NOT".
- Appuyez sur **SourceA** pour sélectionner les canaux souhaités (CH1 ou CH2).
- Si la source A sélectionne l'un des canaux (CH1-CH2), appuyez sur **Thre.A** et utilisez  le réglage du seuil de la source A en fonctionnement logique.
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats

de l'opération.

- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Sens.** et utilisez  pour régler la sensibilité du signal numérique converti à partir du signal analogique sur la source. La plage de réglage est de 0 Div à 0,96 Div.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.

Remarque : Smooth est grisé et désactivé. Il n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Intg

Calculer l'intégrale de la source sélectionnée. Vous pouvez utiliser l'intégrale pour mesurer la zone sous une forme d'onde ou l'énergie d'impulsion.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Intg":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "Intg".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "Fx Operation")).
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des

résultats de l'opération.

- Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
- Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Diff

Calculer la différenciation temporelle discrète de la source sélectionnée. Par exemple, vous pouvez utiliser la différenciation pour calculer la pente instantanée d'une forme d'onde.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Diff" :

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "Diff".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Smooth** pour régler la largeur de la fenêtre de lissage du

fonctionnement différentiel. La plage de réglage est de 3 à 201. La fenêtre de lissage est rectangulaire ce qui peut augmenter le lissage pour un fonctionnement différentiel.

- Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").
- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Tip

Étant donné que le fonctionnement différentiel est très sensible au bruit, vous pouvez régler le "**Mode d'acquisition**" sur "Moyenne".

Sqrt

Calculez la racine carrée de la source sélectionnée point par point et affichez les résultats. Lorsque l'opération est invalide, "NAN" s'affiche en bas de l'écran.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Sqrt":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "Sqrt".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**")).
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à

l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.

- Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour ajuster la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Lg (Utilisez 10 comme base)

Calculez le logarithme de la source sélectionnée (utilisez 10 comme base) point par point et affichez les résultats. Lorsque l'opération est invalide, "NAN" s'affiche en bas de l'écran.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Lg":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "Lg".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver la forme d'onde inversée, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les

sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Ln

Calculez le logarithme népérien de la source sélectionnée point par point et affichez les résultats. Lorsque l'opération est invalide, "NAN" s'affiche en bas de l'écran.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Ln":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "Ln".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "Fx Operation")).
- Appuyez sur **Offset** et utilisez pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour ajuster la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Exp

Calculez l'exposant de la source sélectionnée point par point et affichez les résultats.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Exp":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "Exp".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").
- Appuyez sur **Offset** et utilisez pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "**Fx Operation**").

Remarque : les lissages sont grisés et désactivés. Smooth n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Abs

Calculez la valeur absolue de la source sélectionnée et affichez les résultats.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Abs":

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de

- fonctionnement "Abs".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1, CH2 ou fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "Fx Operation")).
 - Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
 - Appuyez sur **fx Operator**, **fx A** et **fx B** pour définir l'opérateur et les sources de signal de l'opération de couche interne de l'opération Fx (veuillez vous référer à l'introduction dans "Fx Operation").
- Remarque :** **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.
- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour régler la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Filtre

Le DS1000Z-E propose 4 types de filtres (filtre passe-bas, filtre passe-haut, filtre passe-bande et filtre d'arrêt de bande). Les fréquences spécifiées peuvent être filtrées en définissant la bande passante.

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Filter" :

- Appuyez sur **Operation** pour activer ou désactiver la fonction de fonctionnement "Filtre".
- Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal souhaité (CH1 ou CH2).
- Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale des résultats de l'opération.
- Appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale des résultats de l'opération.

- Appuyez sur **Scale Reset** pour régler l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.
- Appuyez sur **Filter** pour sélectionner le type de filtre souhaité.
 - : passe-bas, c'est-à-dire que seuls les signaux dont les fréquences sont inférieures à la fréquence de coupure courante (**$\omega c1$**) peuvent passer le filtre.
 - : passe-haut, c'est-à-dire que seuls les signaux dont les fréquences sont supérieures à la fréquence de coupure courante (**$\omega c1$**) peuvent passer le filtre.
 - : passe-bande, c'est-à-dire que seuls les signaux dont les fréquences sont supérieures à la fréquence de coupure courante 1 (**$\omega c1$**) et inférieures à la fréquence de coupure courante 2 (**$\omega c2$**) peuvent passer le filtre.
 - Remarque : La fréquence de coupure 1 (**$\omega c1$**) doit être inférieure à la fréquence de coupure 2 (**$\omega c2$**).
 - : arrêt de bande, c'est-à-dire que seuls les signaux dont les fréquences sont inférieures à la fréquence de coupure courante 1 (**$\omega c1$**) ou supérieures à la fréquence de coupure courante 2 (**$\omega c2$**) peuvent passer le filtre.

Remarque : La fréquence de coupure 1 (**$\omega c1$**) doit être inférieure à la fréquence de coupure 2 (**$\omega c2$**).
- Lorsque le filtre "passe-bas" ou "passe-haut" est sélectionné, vous devez régler la fréquence de coupure. Appuyez sur **$\omega c1$** et utilisez pour régler la fréquence de coupure.
Lorsque le filtre "passe-bande" ou "arrêt de la bande" est sélectionné, vous devez définir 2 fréquences de coupure. Appuyez sur **$\omega c1$** et utilisez  pour régler la fréquence de coupure 1 ; appuyez sur **$\omega c2$** et utilisez  pour régler la fréquence de coupure 2.

Remarque : La plage réglable de la bande passante est liée à la base de temps horizontale actuelle.

- Appuyez sur **Options** pour définir les points de début et de fin des résultats de l'opération, activer ou désactiver l'inversion de forme d'onde, etc.
 - Appuyez sur **Start** et utilisez  pour définir le point de départ des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **End** et utilisez  pour définir le point de fin des résultats de l'opération.
 - Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage inversé de la forme d'onde.
 - Appuyez sur **Auto Scale** pour activer ou désactiver la fonction de mise à l'échelle automatique. Lorsque l'échelle automatique est activée, l'instrument ajuste l'échelle verticale des résultats de l'opération à la valeur optimale en fonction de la configuration actuelle.

Remarque : **Smooth** est grisé et désactivé. **Smooth** n'est disponible que pour le fonctionnement différentiel.

- Vous pouvez également utiliser la **HORIZONTAL**  **POSITION** et **HORIZONTAL**  **SCALE** pour ajuster la position horizontale et l'échelle des résultats de l'opération.

Fx Operation

DS1000Z-E prend en charge la fonction d'opération fx qui peut réaliser des opérations plus complexes.

Les procédures sont les suivantes :

1. Split l'opération complexe
Les utilisateurs peuvent diviser une opération plus complexe en couches interne et externe (la couche interne ne peut être qu'une des opérations d'algèbre ; la couche externe peut être l'une des opérations d'algèbre ou de fonction) en fonction de leurs besoins.
2. Définir l'opérateur et les sources de signal de la couche interne
Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Options** → **fx Operator** sélectionnez "A+B", "A-B", "A×B" ou "A/B". Appuyez sur **fx A** ou **fx B** pour sélectionner respectivement la source A et la source B de l'opération de couche interne.
3. Définir l'opérateur et la source de signal de la couche externe
Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner l'opérateur souhaité. La couche externe prend en charge plusieurs opérations, notamment A+B, A-B, A×B, A/B, Intg, Diff, Sqrt, Lg, Ln, Exp et Abs. Ensuite, vous pouvez définir le résultat ("fx") de l'opération de couche interne comme source de signal de l'opération de couche externe.

Par exemple, Intg(CH1*CH2). La procédure est la suivante :

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Options** → **fx Operator** pour sélectionner "A×B". Appuyez sur **fx A** pour sélectionner "CH1" et appuyez sur **fx B** pour sélectionner "CH2". À ce stade, le réglage de l'opération de couche interne est terminé. Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** pour sélectionner "Intg". Vous pouvez définir les paramètres de l'opération de fonction (Intg). Appuyez sur **Operation** pour sélectionner "ON" et appuyez sur **Source** pour sélectionner "fx".

Math Operation Label

Appuyez sur **MATH** → **Math** → **Label** → **Display** pour activer ou désactiver l'étiquette MATH. Lorsque "ON" est sélectionné, vous pouvez ajouter l'étiquette MATH via deux modes.

- **Pour utiliser l'étiquette prédéfinie**

Appuyez sur **Preset** pour sélectionner ADD, SUB, MUL, DIV, FFT, AND, OR, XOR, NOT, Intg, Diff, Sqrt, Lg, Ln, Exp, Abs, LPas, HPas, BPas ou BStop.

- **Pour modifier l'étiquette manuellement**

Appuyez sur **Label Edit** pour ouvrir l'interface de saisie de l'étiquette. Vous pouvez saisir l'étiquette manuellement. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Channel Label**".

Auto Measurement

Le DS1000Z-E fournit des mesures automatiques de 37 paramètres de forme d'onde ainsi que les statistiques et l'analyse des résultats de mesure. De plus, vous pouvez également utiliser le fréquencemètre pour réaliser une mesure de fréquence plus précise.

Quick Measurement after AUTO

Lorsque l'oscilloscope est correctement connecté et a détecté un signal d'entrée valide, appuyez sur **AUTO** pour activer la fonction de réglage automatique de la forme d'onde et ouvrez le menu de fonction suivant :



Single-period: régler l'oscilloscope pour afficher automatiquement le signal à période unique. Mesurez la "Période" et la "Fréquence" du signal actuel en une seule période et affichez les résultats de la mesure en bas de l'écran.

Multi-period: régler l'oscilloscope pour afficher automatiquement le signal multipériode. Mesurez la "Période" et la "Fréquence" du signal actuel sur plusieurs périodes et affichez les résultats de la mesure en bas de l'écran.

Rise Time: mesurer le "Rise Time" du signal actuel et afficher le résultat de la mesure en bas de l'écran.

Fall Time: mesurer le "temps de chute" du signal actuel et afficher le résultat de la mesure en bas de l'écran.

Retour : retour au menu affiché lors du dernier réglage utilisateur.

Annuler : annule les réglages automatiques et restaure enfin les paramètres définis par les utilisateurs.

Figure 6-2 Menu de fonction après AUTO

Remarque : La fonction de réglage automatique de la forme d'onde nécessite que la fréquence du sinus ne soit pas inférieure à 41 Hz ; le rapport cyclique doit être supérieur à 1 % et l'amplitude doit être d'au moins 20 mVpp pour le carré. Sinon, la fonction de réglage automatique de la forme d'onde peut être invalide et la fonction de mesure rapide des paramètres affichée dans le menu sera également indisponible.

One-key Measurement of 37 Parameters

Appuyez sur **MENU** à gauche de l'écran pour activer le menu de mesure des 37 paramètres, puis appuyez sur la touche de fonction de menu correspondante pour réaliser rapidement la mesure "One-key". Les résultats de mesure peuvent être affichés en bas de l'écran dans différentes tailles de police (appuyez sur **Measure** → **Font Size** pour sélectionner "Normal", "Large" ou "Extra Large").

Les icônes des paramètres de temps et de tension dans les éléments de mesure et les résultats de mesure à l'écran sont toujours marqués de la même couleur que le canal (**Measure** → **Source**) actuellement utilisé.

Les icônes de paramètres et les résultats de mesure du retard et de la phase sont toujours marqués en blanc. Les couleurs des nombres (1 et 2) dans les icônes et les résultats sont liées à la source de mesure actuellement sélectionnée. Lorsque la source de mesure est une voie analogique, la couleur de 1 ou 2 est la même que celle de la voie sélectionnée.

Remarque : Si le résultat de la mesure s'affiche sous la forme "*****", cela signifie qu'il n'y a pas d'entrée de signal dans la source actuelle ou que le résultat de la mesure n'est pas dans la plage valide (trop grand ou trop petit).

Time Parameters

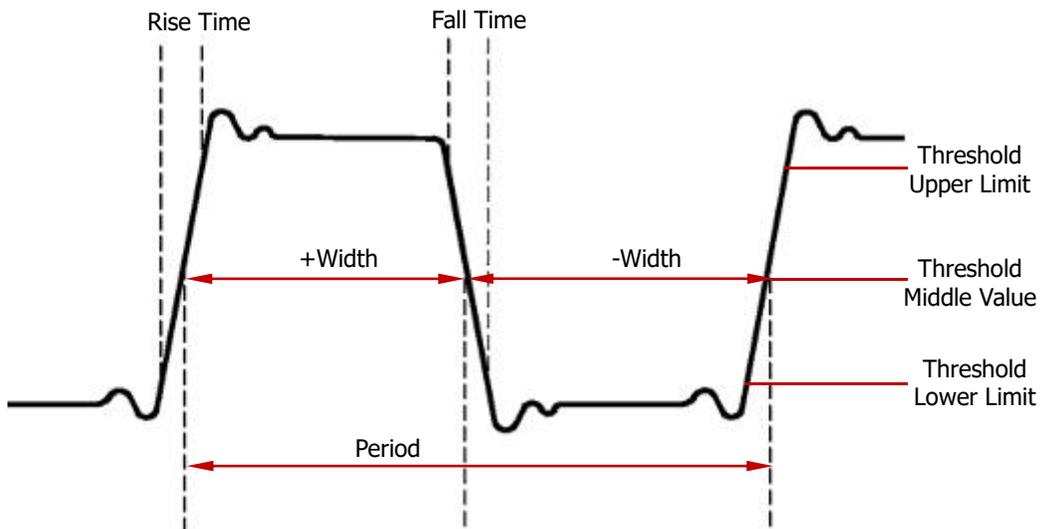


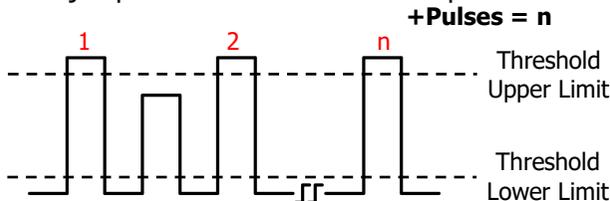
Figure 6-3 Paramètres de temps

1. **Période** : définie comme le temps entre les points de seuil médians de deux fronts consécutifs de même polarité.
2. **2.Freq** : défini comme l'inverse de la période.
3. **Rise Time** : temps nécessaire à l'amplitude du signal pour passer de la limite inférieure du seuil à la limite supérieure du seuil.
4. **Temps de chute** : le temps nécessaire à l'amplitude du signal pour passer de la limite supérieure du seuil à la limite inférieure du seuil.
5. **+Width** : la différence de temps entre la valeur médiane du seuil d'un front montant et la valeur médiane du seuil du front descendant suivant de l'impulsion.
6. **-Width** : la différence de temps entre la valeur médiane du seuil d'un front descendant et la valeur médiane du seuil du front montant suivant de l'impulsion.
7. **+Duty** : le rapport entre la largeur d'impulsion positive et la période.
8. **-Duty** : le rapport de la largeur d'impulsion négative à la période.
9. **tVmax** : le temps correspondant à la valeur maximale de la forme d'onde (V_{max}).
10. **tVmin** : le temps correspondant à la valeur minimale de la forme d'onde (V_{min}).

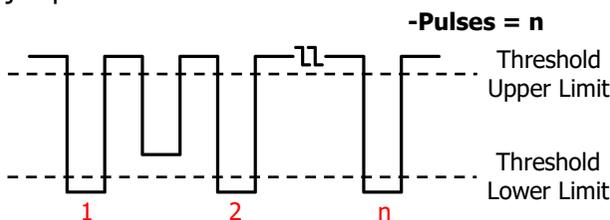
Note: Les valeurs par défaut de la limite supérieure du seuil, de la valeur médiane du seuil et de la limite inférieure du seuil sont respectivement de 90 %, 50 % et 10 %. Vous pouvez les définir via **Measure** → **Setting** → **Type** → "Threshold" et pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Réglage de mesure de seuil**".

Count Values

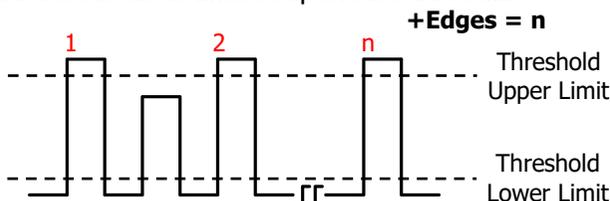
1. **+Pulses:** le nombre d'impulsions positives qui s'élèvent depuis le dessous de la limite inférieure du seuil jusqu'au-dessus de la limite supérieure du seuil.



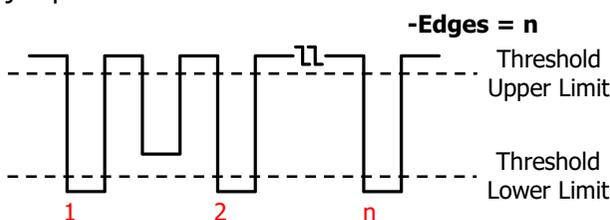
2. **-Pulses:** le nombre d'impulsions négatives qui tombent d'au-dessus de la limite supérieure de seuil jusqu'en dessous de la limite inférieure de seuil.



3. **+Edges:** le nombre de fronts montants qui montent du dessous de la limite inférieure du seuil au-dessus de la limite supérieure du seuil.



4. **-Edges:** le nombre de fronts descendants qui tombent d'au-dessus de la limite supérieure de seuil jusqu'en dessous de la limite inférieure de seuil.



Remarque : Les valeurs par défaut de la limite supérieure du seuil et de la limite inférieure du seuil sont respectivement de 90 % et 10 %. Vous pouvez les définir via **Measure** → **Setting** → **Type** → "Threshold" et pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans **"Réglage de mesure de seuil"**.

Delay and Phase

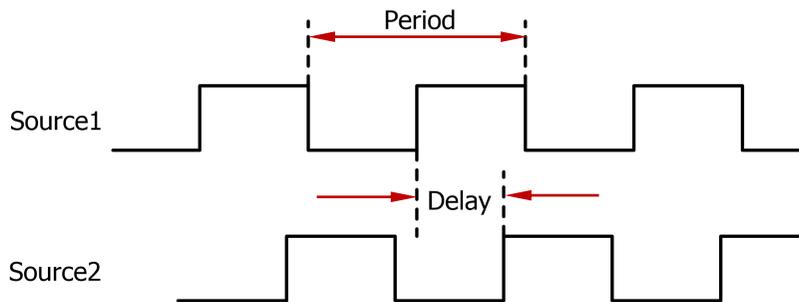


Figure 6-4 Retard et phase

La source 1 et la source 2, les mêmes que la source A et la source B dans le menu de réglage de mesure peuvent être l'un des canaux (CH1-CH2). Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Réglage de la mesure**".

- 1. Delay $f_{1 \rightarrow 2}$** : la différence de temps entre les fronts montants de la source 1 et de la source 2. Le retard négatif indique que le front montant sélectionné de la source 1 s'est produit après celui de la source 2.
- 2. Delay $f_{1 \rightarrow 2}$** : la différence de temps entre les fronts descendants de la source 1 et de la source 2. Le retard négatif indique que le front descendant sélectionné de la source 1 s'est produit après celui de la source 2.
- 3. Phase $f_{1 \rightarrow 2}$** : déphasage calculé en fonction du "**Delay $f_{1 \rightarrow 2}$** " et de la période de la source 1, exprimée en degré. La formule de calcul est celle indiquée dans l'équation (6 1).
- 4. Phase $f_{1 \rightarrow 2}$** : déphasage calculé en fonction du "**Delay $f_{1 \rightarrow 2}$** " et de la période de la source 1, exprimée en degré. La formule de calcul est celle indiquée dans l'équation (6 1).

La formule de calcul de phase :

$$Phase = \frac{Delay}{Period1} \times 360^\circ \quad (6-1)$$

Où,

Phase représente "**Phase $f_{1 \rightarrow 2}$** " ou "**Phase $t_{1 \rightarrow 2}$** "

Delay représente "**Delay $f_{1 \rightarrow 2}$** " ou "**Delay $t_{1 \rightarrow 2}$** "

Period1 représente la période de la source 1

Voltage Parameters

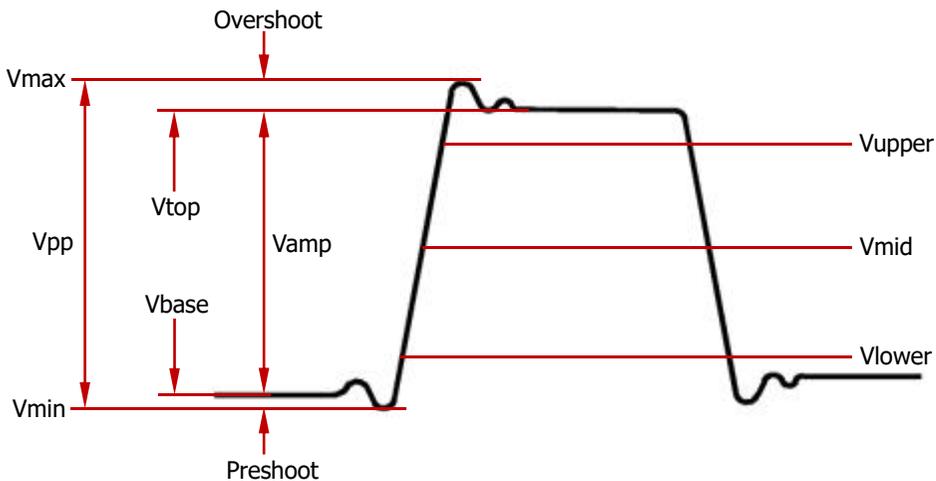


Figure 6-5 Voltage Parameters

1. **Vmax** : la valeur de la tension du point le plus élevé de la forme d'onde au GND.
2. **Vmin** : la valeur de tension du point le plus bas de la forme d'onde au GND.
3. **Vpp** : la valeur de tension du point le plus élevé au point le plus bas de la forme d'onde.
4. **Vtop** : la valeur de tension du sommet plat de la forme d'onde au GND.
5. **Vbase** : la valeur de tension de la base plate de la forme d'onde au GND.
6. **Vamp** : la valeur de tension du haut de la forme d'onde à la base de la forme d'onde.
7. **Vupper** : la valeur de tension réelle correspondant à la valeur seuil maximum.
8. **Vmid** : la valeur de tension réelle correspondant à la valeur médiane du seuil.
9. **Vlower** : la valeur de tension réelle correspondant à la valeur minimale du seuil.
10. **Vavg** : la valeur moyenne arithmétique sur l'ensemble de la forme d'onde ou sur la zone de déclenchement. La formule de calcul est la suivante :

$$Average = \frac{\sum x_i}{n} \tag{6-2}$$

Où, x_i est le résultat de la mesure du i_{th} point, n est le nombre de points mesurés.

11. **Vrms** : la valeur quadratique moyenne sur toute la forme d'onde ou la zone de déclenchement. La formule de calcul est la suivante.
12. **Per.Vrms** : la valeur quadratique moyenne au sein d'une période. La formule de calcul est la suivante.

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}} \tag{6-3}$$

Où, x_i est le résultat de la mesure du i_{th} point, n est le nombre de points

mesurés.

- 13. Overshoot :** le rapport de la différence de la valeur maximale et de la valeur supérieure de la forme d'onde à la valeur d'amplitude.
- 14. Preshoot :** le rapport de la différence entre la valeur minimale et la valeur de base de la forme d'onde et la valeur d'amplitude.
- 15. Variance :** la moyenne de la somme des carrés pour la différence entre la valeur d'amplitude de chaque point de forme d'onde et la valeur moyenne de la forme d'onde sur l'ensemble de la forme d'onde ou sur la zone de déclenchement. La variance reflète le degré de fluctuation de la forme d'onde. La formule de calcul est la suivante :

$$Variance = \frac{\sum_{i=1}^n (Vamp(i) - Average)^2}{n} \quad (6-4)$$

Où, $Vamp(i)$ est l'amplitude du i ème point, $Average$ est la valeur moyenne de la forme d'onde, n est le nombre de points mesurés.

Autres paramètres

- 1. +Taux :** divisez la différence entre la valeur supérieure et la valeur inférieure sur le front montant par le temps correspondant.
- 2. -Taux :** divisez la différence entre la valeur inférieure et la valeur supérieure sur le front descendant par le temps correspondant.
- 3. Area :** la zone de la forme d'onde entière à l'intérieur de l'écran et l'unité est Vs. La zone de la forme d'onde au-dessus de la référence zéro (à savoir le décalage vertical) est positive et la zone de la forme d'onde en dessous de la référence zéro est négative. L'aire mesurée est la somme algébrique de l'aire de la forme d'onde entière à l'intérieur de l'écran.
- 4. Per.Area :** la zone de la première période de la forme d'onde sur l'écran et l'unité est Vs. La zone de la forme d'onde au-dessus de la référence zéro (à savoir le décalage vertical) est positive et la zone de la forme d'onde en dessous de la référence zéro est négative. L'aire mesurée est la somme algébrique de l'aire de la forme d'onde de la période entière.

Mesure du fréquencesmètre

Le compteur de fréquence matériel fourni avec l'oscilloscope DS1000Z-E peut effectuer une mesure plus précise de la fréquence du signal d'entrée.

Appuyez sur **Measure** → **Counter** pour sélectionner l'un des canaux (CH1-CH2) comme source de mesure. Le résultat de la mesure est affiché dans le coin supérieur droit de l'écran et vous pouvez identifier la source de mesure actuelle en fonction de la couleur de l'icône et du numéro de canal. La figure suivante est le résultat de la mesure de fréquence du signal d'entrée de CH1.



Sélectionnez "OFF" pour désactiver la fonction de mesure du fréquencesmètre.

Remarque : Lorsque la fréquence du signal d'entrée de la source de mesure est inférieure à 15 Hz, le résultat de la mesure s'affiche sous la forme "<15 Hz".

Réglage de mesure

1. Sélection de la source

Appuyez sur **Measure** → **Source** pour sélectionner le canal souhaité pour la mesure (CH1, CH2 ou MATH). La couleur des icônes de paramètres sous **MENU** à gauche de l'écran changera avec la source sélectionnée.

2. Plage de mesure

Appuyez sur **Measure** → **Range** → **Region** de la plage pour sélectionner la région "Écran" ou la région "Curseur" pour la mesure.

Lorsque la région "Curseur" est sélectionnée, vous pouvez appuyer sur **CursorA** et **CursorB**, puis utiliser  pour ajuster les positions des deux lignes du curseur respectivement afin de déterminer la plage de mesure ; ou vous pouvez appuyer sur **CursorAB** et utiliser  pour ajuster les positions du curseur A et le curseur B en même temps (la distance horizontale entre le curseur A et le curseur B reste inchangée). Pendant le réglage, deux lignes de curseur (indiquant les positions actuelles des curseurs) s'affichent à l'écran et disparaîtront environ 2 s plus tard une fois que vous aurez arrêté de régler la ou les positions du curseur.

Remarque : La plage de réglage de la position du curseur A (curseur B) est liée à la position actuelle du curseur B (curseur A) et la position du curseur A doit être inférieure à celle du curseur B. Vous pouvez appuyer sur **CursorA**, **CursorB** ou **CursorAB** puis appuyez sur  pour régler rapidement la position du curseur correspondant à la valeur minimale dans la plage réglable.

3. Réglage de la mesure du retard

Spécifiez la source 1 et la source 2 dans les éléments de mesure "**Délai f 1→2**" et "**Délai f 1→2**".

Appuyez sur **Measure** → **Setting** → **Type** → "Delay", puis appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour définir respectivement les deux sources de canal (CH1 et CH2) de mesure de retard.

4. Paramètre de mesure de phase

Spécifiez la source 1 et la source 2 dans les éléments de mesure "**Phase f 1→2**" et "**Phase f 1→2**".

Appuyez sur **Measure** → **Setting** → **Type** → "Phase", puis appuyez sur **SourceA** et **SourceB** pour définir respectivement les deux sources de canal (CH1 et CH2) de mesure de phase.

5. Réglage de la mesure du seuil

Spécifiez la limite supérieure, la limite inférieure et la valeur médiane de la mesure automatique de la voie analogique. Les mesures de tous les paramètres de temps, de retard et de phase seront influencées par ce réglage.

Appuyez sur **Measure** → **Setting** → **Type** → "Threshold", puis :

- Appuyez sur **Max** et utilisez  pour définir la limite supérieure de la mesure. La réduction de la limite supérieure à la valeur médiane actuelle réduira automatiquement la valeur médiane et la limite inférieure pour les maintenir inférieures à la limite supérieure. La valeur par défaut est 90 % et la plage disponible est de 7 % à 95 %.
- Appuyez sur **Mid** et utilisez  pour régler la valeur médiane de la mesure. La valeur médiane est limitée par les réglages de la limite supérieure et de la limite inférieure. La valeur par défaut est 50 % et la plage disponible est de 6 % à 94 %.
- Appuyez sur **Min** et utilisez  pour définir la limite inférieure de la mesure. L'augmentation de la limite inférieure à la valeur médiane actuelle augmentera automatiquement la valeur médiane et la limite supérieure pour les maintenir supérieures à la limite inférieure. La valeur par défaut est 10 % et la plage disponible est de 5 % à 93 %.

Pour effacer la mesure

Si vous avez actuellement activé un ou plusieurs éléments dans les 37 paramètres de mesure, vous pouvez "Supprimer" ou "Récupérer" les cinq derniers paramètres. Les résultats de mesure des éléments de mesure 1 à 5 sont affichés de gauche à droite en bas de l'écran.

Remarque : les cinq derniers paramètres sont déterminés en fonction de l'ordre dans lequel vous les avez activés et ils ne changeront pas lorsque vous supprimerez un ou plusieurs éléments de mesure.

Appuyez sur **Measure** → **Clear** → **Item n** (n=1~5) pour "Supprimer" ou

"Récupérer" l'élément de mesure spécifié.

- Lorsque l'état de **Item n** ($n=1\sim 5$) est "Supprimer", vous pouvez appuyer sur **l'élément n** ($n=1\sim 5$) pour supprimer l'élément correspondant. À ce stade, le Nième résultat de mesure au bas de l'écran est grisé. Si un nouvel élément de mesure est ouvert, tous les éléments se déplaceront d'un élément vers la gauche.
- Lorsque l'état de **Item n** ($n=1\sim 5$) est "Récupérer", vous pouvez appuyer sur **Item n** ($n=1\sim 5$) pour récupérer l'élément correspondant. À ce stade, le Nième résultat de mesure (en partant de la gauche) en bas de l'écran s'allume automatiquement.

Appuyez sur **Measure** → **Clear** → **All Items** pour "Supprimer" ou "Récupérer" les cinq derniers paramètres en même temps. Lorsque tous les éléments de mesure sont supprimés, tous les résultats de mesure seront masqués. À ce stade, vous pouvez appuyer sur **All Items** pour récupérer les cinq derniers éléments supprimés en même temps.

Remarque : vous pouvez appuyer longuement sur **Measure** pour effacer tous les éléments de mesure actuellement activés. À ce stade, vous pouvez récupérer les cinq derniers paramètres activés en appuyant sur **Measure** → **Clear** → **Item n** ($n=1\sim 5$) ou **Measure** → **Clear** → **All Items**.

Toutes les mesures

Toutes les mesures peuvent mesurer tous les paramètres de temps et de tension (chaque source de mesure comporte 29 éléments) de la source de mesure actuelle et afficher les résultats à l'écran. Appuyez sur **Measure** → **Measure All** pour activer ou désactiver la fonction de toutes les mesures. Appuyez sur **All Measure Source** et utilisez  pour sélectionner le(s) canal(s) à mesurer (CH1, CH2 ou MATH).

- Lorsque toutes les mesures sont activées, la mesure "une touche" est également valide.
- **"Pour effacer la mesure"** n'effacera pas les résultats de toutes les mesures.

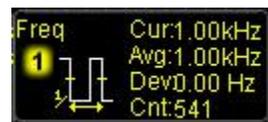
Fonction statistique

Créez des statistiques et affichez les valeurs actuelles, moyennes, minimales (ou écart-type) et maximales (ou nombre) d'au plus 5 éléments de mesure activés en dernier.

Appuyez sur **Measure** → **Statistic** pour activer ou désactiver la fonction statistique. Lorsque la fonction statistique est activée, appuyez sur **Stat.Sel.** pour sélectionner la mesure "Extremum" ou "Différence". Lorsque "Extremum" est sélectionné, les valeurs minimales et maximales sont affichées. Lorsque "Différence" est sélectionné, l'écart type et les valeurs de comptage sont affichés. Appuyez sur **Measure** → **Reset Stat.** pour effacer les données de l'historique et créer à nouveau des statistiques.



Mesure extrême

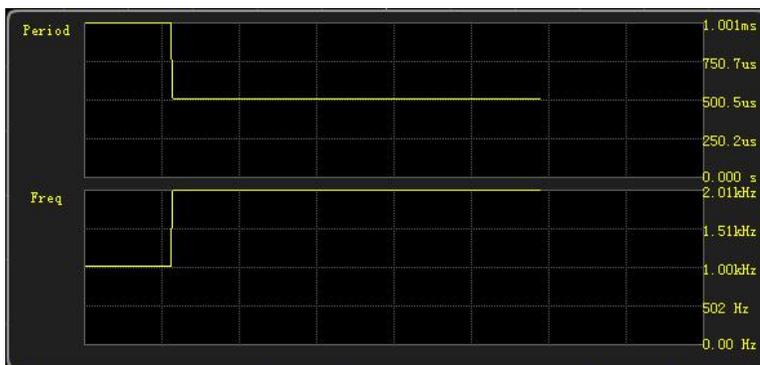


Mesure de la différence

Historique des mesures

La fonction d'historique de mesure peut afficher les données de mesure de l'historique des éléments de mesure actuellement activés sous forme de graphique ou de tableau.

Appuyez sur **Measure** → **History** → **Disp Type** pour sélectionner "Graphique" ou "Tableau". Appuyez sur **Measure** → **History** → **DispHistory** pour activer ou désactiver la fonction d'historique des mesures. En mode d'affichage "Graphique", l'oscilloscope trace la courbe de la valeur de mesure en temps réel avec l'axe horizontal indiquant le temps et l'axe vertical indiquant la valeur de mesure. En mode d'affichage "Table", l'oscilloscope affiche les 8 dernières valeurs de mesure en temps réel. Comme le montrent les figures ci-dessous.



Graphique

Meas. Item	Meas. Data							
Period	500.0us	500.0us	500.0us	500.0us	500.0us	500.0us	500.0us	500.0us
Freq	2.00kHz	2.00kHz	2.00kHz	2.00kHz	2.00kHz	2.00kHz	2.00kHz	2.00kHz

Table

Type d'affichage des résultats de mesure

Les résultats de mesure peuvent être affichés en bas de l'écran dans différentes tailles de police. Appuyez sur **Measure** → **Font Size** pour sélectionner "Normal", "Large" ou "Extra Large".

- Lorsque "Normal" est sélectionné, les résultats de mesure d'au plus 5 éléments de mesure activés en dernier peuvent être affichés en bas de l'écran.
- Lorsque "Large" ou "Extra Large" est sélectionné, le nombre de résultats de mesure pouvant être affichés en bas de l'écran sera affecté. À ce stade, vous pouvez appuyer sur **Sel.Item** et utiliser  pour sélectionner l'élément de mesure à afficher.

Remarque : **Sel.Item** n'est pas disponible lorsqu'aucun élément de mesure n'est activé.

Mesure du curseur

La mesure du curseur peut mesurer les valeurs de l'axe X (généralement le temps) et les valeurs de l'axe Y (généralement la tension) de la forme d'onde sélectionnée. Avant de mesurer le curseur, connectez le signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable. Tous les paramètres pris en charge par la fonction "**Mesure Auto**" peuvent être mesurés à l'aide de curseurs.

Appuyez sur **Cursor** → **Mode** sur le panneau avant et utilisez  pour sélectionner le mode de curseur souhaité (la valeur par défaut est "OFF"), puis appuyez sur le bouton. Les modes disponibles sont "Manuel", "Track" et "Auto". Lorsque le **mode de base de temps** est défini sur XY, vous pouvez sélectionner le mode de mesure du curseur XY.

Mode manuel

Dans ce mode, une paire de curseurs apparaîtra. Vous pouvez ajuster les curseurs manuellement pour mesurer le X (ou Y), l'incrément X (ou l'incrément Y) entre les curseurs et l'inverse de l'incrément X sur la forme d'onde de la source sélectionnée (CH1, CH2 ou MATH). Lorsque la source de mesure est définie sur LA, la valeur du niveau logique de la voie numérique actuellement activée sera affichée sous forme hexadécimale (le niveau haut est 1 et le niveau bas est 0).

Appuyez sur **Cursor** → **Mode** → "Manuel" pour activer la fonction de curseur manuel. Pour lire facilement les données, la forme d'affichage des résultats de mesure dans le coin supérieur gauche de l'écran change avec la source de mesure et l'unité sélectionnées.

Lorsque la source de mesure est définie sur CH1, CH2 ou MATH :

- Lorsque la source de mesure est définie sur FFT (appuyez sur **MATH** → **Math** → **Operator** → "FFT" et appuyez sur **Operation** pour sélectionner "ON" ; appuyez sur **Cursor** → **Source** → "MATH") et l'unité horizontale est définie sur "Hz", la forme des résultats de mesure est comme le montre la figure (a).
- Lorsque la source de mesure n'est pas FFT et que l'unité horizontale est réglée sur "s", la forme des résultats de mesure est celle illustrée sur la figure (b).

```
AX: = -15.00MHz
AY: = 20.00 dBV
BX: = 25.00MHz
BY: = -20.00 dBV
BX-AX: = 40.00MHz
BY-AY: = -40.00 dB
```

Figure (a)

```
AX: = -400.0us
AY: = 20.00 V
BX: = 400.0us
BY: = -20.00 V
BX-AX: = 800.0us
BY-AY: = -40.00 V
1/|dX|: = 1.250kHz
```

Figure (b)

- AX : la valeur X au curseur A. La valeur X prend la position de déclenchement comme référence. Son unité est "s" ou "Hz" (lors de la mesure de la forme d'onde FFT).
- AY : la valeur Y au curseur A. La valeur Y prend le canal GND de CH1 comme référence. Son unité est la même que celle de la source de signal actuelle.
- BX : la valeur X au curseur B. La valeur X prend la position de déclenchement comme référence. Son unité est "s" ou "Hz" (lors de la mesure de la forme d'onde FFT).
- BY : la valeur Y au curseur B. La valeur Y prend le canal GND de CH1 comme référence. Son unité est la même que celle de la source de signal actuelle.
- BX-AX : la différence horizontale entre les curseurs A et B.
- BY-AY : la différence verticale entre les curseurs A et B.
- |dX| : lorsque l'unité horizontale est définie sur "s", |dX| représente la différence de temps entre le curseur A et le curseur B ; lorsque l'unité horizontale est réglée sur "Hz", |dX| représente la différence de fréquence entre le curseur A et le curseur B.
- $1/|dX|$: la différence de fréquence entre le curseur A et le curseur B.

Si nécessaire, veuillez vous référer aux étapes suivantes pour modifier les paramètres de la mesure manuelle du curseur.

1. Sélectionnez le type de curseur

Appuyez sur **Select** pour sélectionner "■" ou "■".

- ■: les curseurs X sont une paire de lignes verticales continues (curseur A)/pointillées (curseur B) et sont généralement utilisés pour mesurer les paramètres temporels.
- ■: les curseurs Y sont une paire de lignes horizontales continues (curseur A)/pointillées (curseur B) et sont généralement utilisés pour mesurer les paramètres de tension.

2. Sélectionnez la source de mesure

Appuyez sur **Source** pour sélectionner la forme d'onde des canaux analogiques (CH1 et CH2), la forme d'onde des résultats d'opérations mathématiques (MATH) pour la mesure.

Remarque : Seul le canal actuellement activé peut être sélectionné.

3. Ajustez la position du curseur

- Ajuster le curseurA : appuyez sur **CursorA** et utilisez ↻ pour ajuster la position du curseurA. Le résultat de la mesure changera en conséquence pendant le réglage et la plage de réglage est limitée à l'intérieur de l'écran.
- Ajuster le curseurB : appuyez sur **CursorB** et utilisez ↻ pour ajuster la position du curseurB. Le résultat de la mesure changera en conséquence pendant le réglage et la plage de réglage est limitée à l'intérieur de l'écran.
- Ajustez le curseurA et le curseurB en même temps : appuyez sur **CursorAB** et utilisez ↻ pour ajuster les positions du curseurA et du curseurB en même

temps. Le résultat de la mesure changera en conséquence pendant le réglage et la plage de réglage est limitée à l'intérieur de l'écran.

Remarque : vous pouvez également appuyer sur  le bouton en continu pour changer le curseur actuel.

4. Sélectionnez l'unité d'axe X (Y)

Appuyez sur **Units** pour définir l'unité horizontale et l'unité verticale de la mesure du curseur.

Appuyez sur **Hori.Unit** pour sélectionner "s", "Hz", "Degree" ou "Percent".

- **s** : lorsque cette unité est sélectionnée, dans les résultats de mesure, AX, BX et BX-AX sont en « s » et $1/|dX|$ est en "Hz".
- **Hz** : lorsque cette unité est sélectionnée, dans les résultats de mesure, AX, BX et $|dX|$ sont en "Hz" et $1/|dX|$ est en "s".
- **Degré** : lorsque cette unité est sélectionnée, dans les résultats de mesure, AX, BX et BX-AX sont en "°". À ce stade, AX, BX et BX-AX passeront respectivement à "0°", "360°" et "360°" lorsque vous appuyez sur **Set Range**, peu importe où se trouvent actuellement les curseurs A et B. En même temps, les deux lignes de curseur (immobiles) apparaissent à l'écran comme positions de référence.
- **Pourcentage** : lorsque cette unité est sélectionnée, dans les résultats de mesure, AX, BX et BX-AX sont en "%". À ce stade, AX, BX et BX-AX passeront respectivement à "0%", "100%" et "100%" lorsque vous appuyez sur **Set Range**, peu importe où se trouvent actuellement les curseurs A et B. En même temps, les deux lignes de curseur (immobiles) apparaissent à l'écran comme positions de référence.

Appuyez sur **Vert. Unit** pour sélectionner "Source" ou "Pourcentage".

- **Source** : lorsque cette unité est sélectionnée, dans les résultats de mesure, les unités de AY, BY et BY-AY seront automatiquement réglées sur l'unité de la source actuelle.
- **Pourcentage** : lorsque cette unité est sélectionnée, dans les résultats de mesure, AY, BY et BY-AY seront respectivement à "0%", "100%" et "100%" lorsque vous appuyez sur **Set Range**, peu importe où se trouvent actuellement les curseurs A et B. En même temps, les deux lignes de curseur (immobiles) apparaissent à l'écran comme positions de référence.

5. Sélectionnez la région de l'écran

- Lorsque le balayage retardé est activé (le fait d'appuyer sur **HORIZONTAL**  **SCALE** peut activer le zoom), l'écran est divisé en deux régions, Principal et Zoom. Appuyez sur **Cursor** → **Region** pour sélectionner "Principal" ou "Zoom" et mesurez la valeur correspondante. Lorsque "Principal" est sélectionné, les valeurs du curseur sont affichées dans la zone de zoom. Lorsque "Zoom" est sélectionné, les valeurs des curseurs sont affichées dans la région principale.

Remarque : lorsque la source de mesure du curseur est définie sur "MATH", vous ne pouvez mesurer la zone de zoom qu'à l'aide du curseur. À ce stade, "Zoom" est automatiquement sélectionné et la **Region** est grisée.

- Lorsque le mode base de temps XY est sélectionné, les valeurs de mesure du curseur manuel sont affichées sur la moitié inférieure de l'écran.

6. Exemple de mesure

Utilisez la mesure manuelle du curseur pour mesurer la période (BX-AX=1 ms) d'un signal carré et le résultat est égal à la période de la mesure automatique, comme illustré dans la figure ci-dessous.

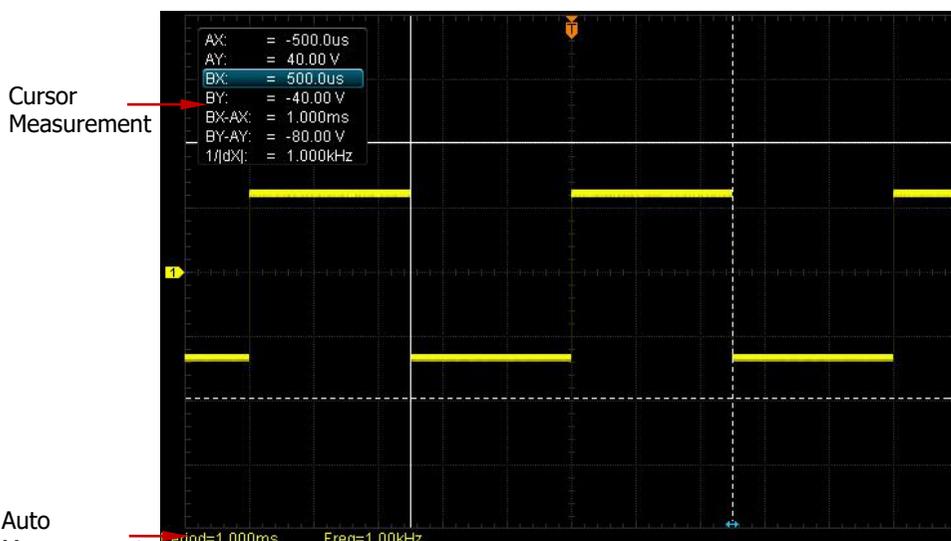


Figure 6-6 Exemple de mesure manuelle du curseur

Track Mode

Dans ce mode, une ou deux paires de curseurs apparaîtront. Vous pouvez régler les deux paires de curseurs (curseur A et curseur B) pour mesurer respectivement les valeurs X et Y sur deux sources différentes. Les points mesurés sur les curseurs A et B sont marqués par  et  respectivement. Lorsque les curseurs sont déplacés horizontalement, les marques se positionnent automatiquement sur la forme d'onde. Lorsque la forme d'onde est étendue ou compressée horizontalement, les marques suivront les points marqués lors du dernier réglage des curseurs.

Appuyez sur **Cursor** → **Mode** → "Track" pour activer la fonction de suivi du curseur et les résultats de mesure seront affichés dans le coin supérieur gauche de l'écran dans le mode suivant.

AX:	=	552.0us
AY:	=	-4.800 V
BX:	=	-88.00us
BY:	=	-12.80 V
BX-AX:	=	-640.0us
BY-AY:	=	-8.000 V
1/ dX :	=	1.562kHz

- AX : la valeur X au niveau du curseur A. La valeur X prend la position de déclenchement comme référence et "s" ou "Hz" (lors de la mesure de la forme d'onde FFT) comme unité.
- AY : la valeur Y au curseur A. La valeur Y prend le canal GND comme référence et utilise la même unité que la source actuelle.
- BX : la valeur X au curseur B. La valeur X prend la position de déclenchement comme référence et "s" ou "Hz" (lors de la mesure de la forme d'onde FFT) comme unité.
- BY : la valeur Y au curseur B. La valeur Y prend le canal GND comme référence et utilise la même unité que la source actuelle.
- BX-AX : la différence horizontale entre les curseurs A et B.
- BY-AY : la différence verticale entre les curseurs A et B.
- $1/|dX|$: l'inverse de la différence horizontale entre les curseurs A et B.

Si nécessaire, veuillez vous référer aux étapes suivantes pour modifier les paramètres de mesure du curseur de piste.

1. Sélectionnez la source de mesure

Appuyez sur **CursorA** pour sélectionner la forme d'onde des voies analogiques (CH1 et CH2) ou les résultats des opérations mathématiques (MATH) comme source de mesure du curseur A (seules les voies activées sont disponibles). Vous pouvez également sélectionner "Aucun", à savoir ne pas utiliser le curseur A. Appuyez sur **CursorB** pour sélectionner la forme d'onde des voies analogiques (CH1 et CH2) ou les résultats des opérations mathématiques (MATH) comme source de mesure du curseur B (seules les voies activées sont disponibles). Vous pouvez également sélectionner "Aucun", à savoir ne pas utiliser le curseur B.

2. Ajuster la position du curseur

- Ajustez le curseur A : appuyez sur **CursorA** et utilisez  pour ajuster la position du curseur A. Pendant l'ajustement, le résultat de la mesure changera en conséquence. La plage de réglage est limitée à l'intérieur de l'écran.
- Ajustez le curseur B : appuyez sur **CursorB** et utilisez  pour ajuster la position du curseur B. Pendant l'ajustement, le résultat de la mesure changera en conséquence. La plage de réglage est limitée à l'intérieur de l'écran.
- Ajustez les curseurs A et B en même temps : appuyez sur **CursorAB** et utilisez  pour ajuster la position des curseurs A et B en même temps.

Pendant le réglage, les résultats de mesure changeront en conséquence. La plage de réglage est limitée à l'intérieur de l'écran.

Note:

- Sous le menu actuel, vous pouvez faire pivoter  pour changer le curseur actuel.
- En mode suivi, le curseur suivra le point marqué (c'est-à-dire saute de haut en bas avec le changement transitoire de la forme d'onde). Ainsi, la valeur Y peut changer même si vous n'ajustez pas le curseur.

Mode automatique

Dans ce mode, un ou plusieurs curseurs apparaîtront. Vous pouvez utiliser la mesure automatique du curseur pour mesurer l'un des 37 paramètres de forme d'onde. Avant d'utiliser ce mode, vous devez activer au moins un paramètre de mesure automatique et le nombre de curseurs changera avec le paramètre de mesure activé.

Appuyez sur **Cursor** → **Mode** → "Auto" et le nombre de curseurs affichés à l'écran est déterminé par le paramètre de mesure activé (un paramètre de mesure différent nécessite un nombre différent de curseurs).

Remarque : aucun curseur ne sera affiché si aucun paramètre de mesure de curseur automatique n'est activé ou si la source de mesure n'a pas d'entrée. Lorsque la forme d'onde est étendue ou compressée horizontalement, le curseur se déplace en conséquence.

Vous pouvez appuyer sur les touches programmables de mesure des paramètres à gauche de l'écran pour changer directement le paramètre de forme d'onde actuellement mesuré par les curseurs automatiques. Si plusieurs paramètres de mesure sont activés ultérieurement, vous pouvez utiliser **Auto Item** pour basculer entre au plus cinq paramètres de mesure activés en dernier. Si "AUCUN" est sélectionné, la mesure du curseur ne sera pas utilisée.

La figure suivante montre l'exemple de mesure automatique de la fréquence du signal sinusoïdal dans CH2.

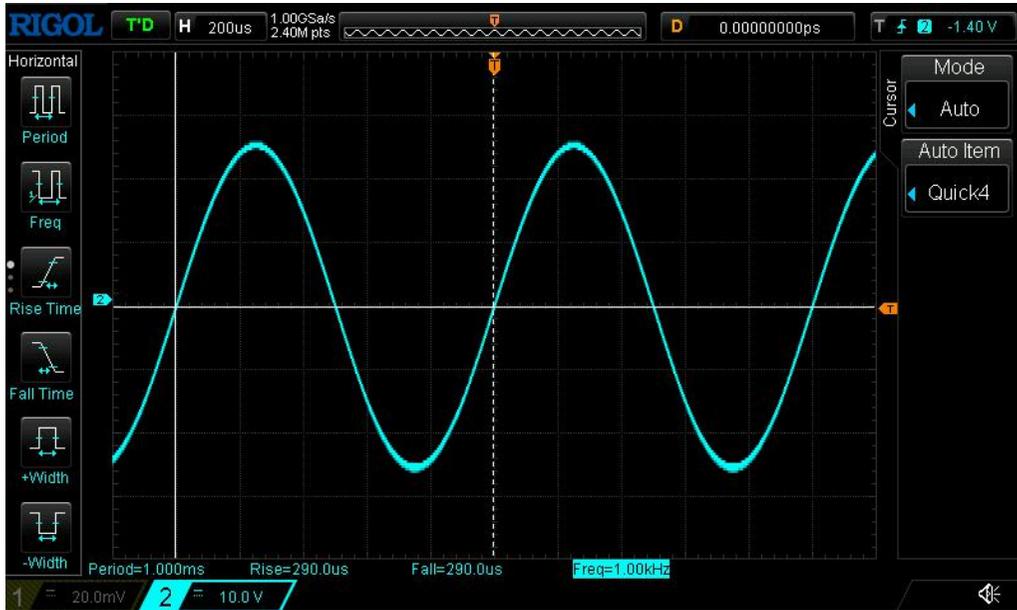


Figure 6-7 Mesure automatique du curseur

XY Mode

Le mode XY n'est disponible que lorsque le mode de base de temps horizontale est "XY". Dans ce mode, deux paires de curseurs apparaîtront. Vous pouvez ajuster les positions du curseur et l'instrument calculera automatiquement la longueur de la corde et la courbure des ellipses correspondant aux points de croisement des deux paires de lignes du curseur.

Appuyez sur **Cursor** → **Mode** → "XY" pour activer la fonction de mesure du curseur en mode XY. Les résultats de mesure sont affichés dans le coin supérieur gauche de l'écran dans le mode suivant.

AX:	= 4.080 V
AY:	= 4.000 V
BX:	= -4.000 V
BY:	= -4.000 V
BX-AX:	= -8.080 V
BY-AY:	= -8.000 V
dX*dY:	= 64.64
dX/dY:	= 1.010
dY/dX:	= 990.1m
absAA:	= 5.714
absAB:	= 5.714
absBA:	= 5.657
absBB:	= 5.657
argAA:	= 44.43 °
argAB:	= -44.43 °
argBA:	= 135.0 °
argBB:	= -135.0 °

- AX : la valeur X au curseur AX.
- AY : la valeur Y au curseur AY.
- BX : la valeur X au curseur BX.
- BY : la valeur Y au curseur BY.
- BX-AX : la différence horizontale entre les curseurs BX et AX.
- BY-AY : la différence verticale entre les curseurs BY et AY.
- dX*dY : le produit de la différence horizontale entre les curseurs BX et AX par la différence verticale entre les curseurs BY et AY.
- dX/dY : le quotient de la différence horizontale entre les curseurs BX et AX divisé par la différence verticale entre les curseurs BY et AY.
- absAA : la longueur de corde du point de croisement des curseurs AX et AY par rapport au point central. Le point central est défini comme le point de croisement de la

position horizontale (axe X) et de la position verticale (axe Y) de deux étiquettes de canal sur l'écran, comme illustré à la Figure 6-8.

- absAB : la longueur de corde du point de croisement des curseurs AX et BY par rapport au point central.
- absBA : la longueur de corde du point de croisement des curseurs BX et AY par rapport au point central.
- absBB : la longueur de corde du point de croisement des curseurs BX et BY par rapport au point central.
- argAA : l'angle entre l'axe X et absAA. La plage est de -180° à $+180^\circ$.
- argAB : l'angle entre l'axe X et absAB. La plage est de -180° à $+180^\circ$.
- argBA : l'angle entre l'axe X et absBA. La plage est de -180° à $+180^\circ$.
- argBB : l'angle entre l'axe X et absBB. La plage est de -180° à $+180^\circ$.

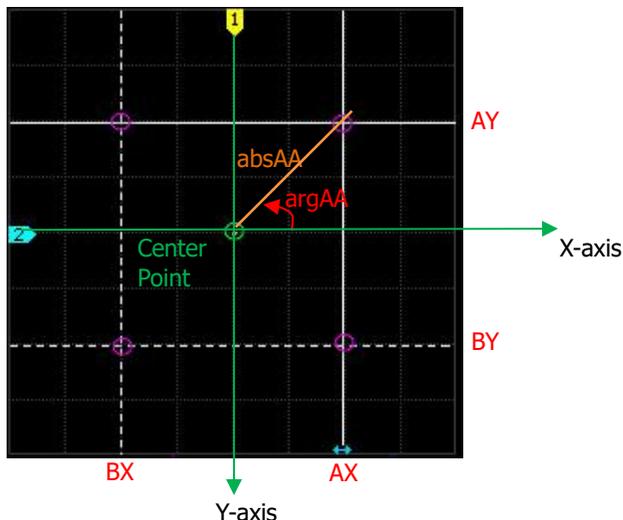


Figure 6-8 XY Cursor Measurement Definition

1. Sélectionnez des valeurs

Appuyez sur **Values** et utilisez  pour activer ou désactiver la ou les valeurs à mesurer. Les éléments de mesure ouverts sont affichés dans le coin supérieur gauche de l'écran.



- $\Delta X, \Delta Y$: Ouvrir les éléments de mesure BX-AX et BY-AY.
- $\Delta X * \Delta Y$: Ouvrez l'élément de mesure $dX * dY$.
- $\Delta X / \Delta Y$: ouvre l'élément de mesure dX / dY .
- $\Delta Y / \Delta X$: Ouvrir l'élément de mesure dY / dX .
- AX.AY: Ouvrir les éléments de mesure absAA et argAA en même temps.
- AX.BY: Ouvrir les éléments de mesure absAB et argAB en même temps.
- BX.AY: Ouvrir les items de mesure absBA et argBA en même temps.
- BX.BY: Ouvrir les éléments de mesure absBB et argBB en même temps.

2. Ajuster la position du curseur

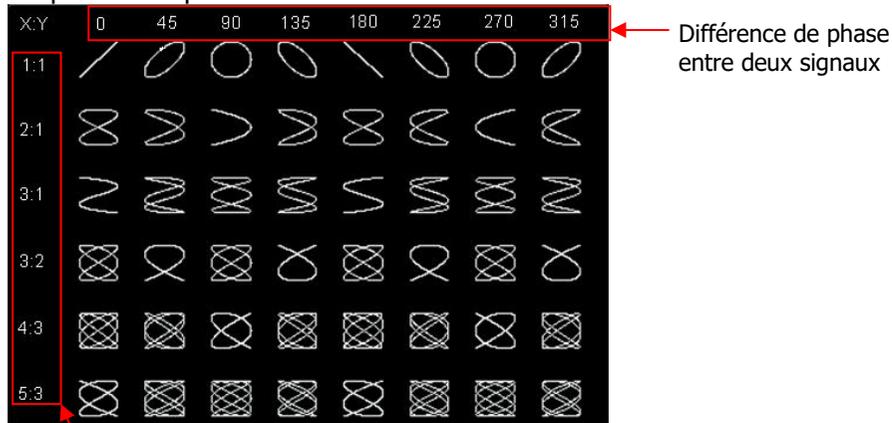
- Régler le curseur AX : appuyez sur **AX** et utilisez  pour régler la position du curseur AX.
- Ajuster le curseur BX : appuyez sur **BX** et utilisez  pour ajuster la position du curseur BX.
- Régler le curseur AY : appuyez sur **AY** et utilisez  pour régler la position du curseur AY.
- Ajuster le curseur BY : appuyez sur **BY** et utilisez  pour ajuster la position du curseur BY.
- Régler les curseurs AX et BX en même temps : appuyez sur **ABX** et utilisez  pour régler la position des curseurs AX et BX en même temps.

- Régler les curseurs AY et BY en même temps : appuyer sur **ABY** et utiliser  pour régler la position des curseurs AY et BY en même temps. Pendant le réglage, les résultats de mesure changeront en conséquence. La plage de réglage est limitée à l'intérieur de l'écran.

Remarque : vous pouvez également appuyer sur le  bouton en continu pour changer le curseur actuel.

3. Afficher la légende de Lissajous

Cet oscilloscope fournit le schéma de principe de lissajous sous différentes fréquences et phases.



Rapport de fréquence entre deux signaux

Différence de phase entre deux signaux

Figure 6-9 Schéma de Lissajous

Chapter 7 Décodage du protocole

L'analyse de protocole peut être utilisée par les utilisateurs pour découvrir les erreurs, déboguer le matériel et accélérer le développement facilement, afin de garantir une réalisation rapide et de haute qualité des projets. Le décodage de protocole est la base de l'analyse de protocole. Seules les analyses de protocole avec un décodage de protocole correct sont acceptables et seul un décodage de protocole correct peut fournir plus d'informations sur les erreurs. DS1000Z-E fournit deux modules de décodage de bus (Decode 1 et Decode 2) pour effectuer un décodage de protocole commun (y compris Parallel, RS232, I2C et SPI) pour les signaux d'entrée des canaux analogiques (CH1 et CH2). Parmi ces types de décodage, le décodage RS232, le décodage I2C et le décodage SPI sont des décodages de bus série. Comme les fonctions de décodage et les méthodes de réglage de Decode 1 et Decode 2 sont les mêmes, ce chapitre prend uniquement Decode1 à titre d'illustration.

Le contenu de ce chapitre :

- Décodage parallèle
- Décodage RS232
- Décodage I2C
- Décodage SPI

Décodage parallèle

Le bus parallèle se compose d'une ligne d'horloge et d'une ligne de données. Comme le montre la figure ci-dessous, CLK est la ligne d'horloge, tandis que Bit0 et Bit1 sont respectivement le bit 0 et le 1er bit sur la ligne de données. L'oscilloscope échantillonnera les données de canal sur le front montant, le front descendant ou le front montant/descendant de l'horloge et jugera chaque point de données (logique "1" ou "0" logique) en fonction du niveau de seuil prédéfini.

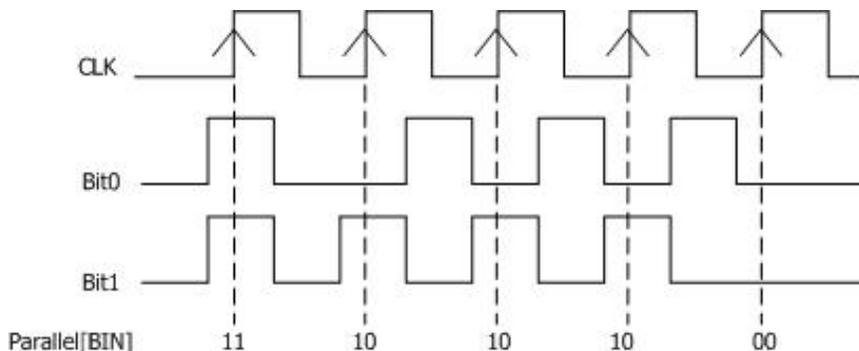


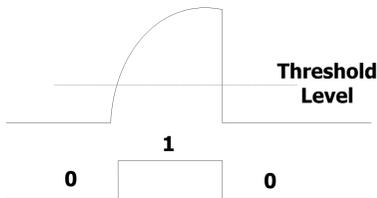
Figure 7-1 Décodage parallèle

Appuyez sur **MATH** → **Decode1** → **Decoder** pour sélectionner "Parallel" et ouvrez le menu de fonction de décodage parallèle.

1. Appuyez sur **Decode** pour activer ou désactiver la fonction de décodage.
2. **Réglage de la ligne d'horloge (CLK)**
 - Appuyez sur **CLK** pour sélectionner l'un des canaux (CH1 et CH2) comme canal d'horloge. Si "OFF" est sélectionné, aucun canal d'horloge n'est réglé.
 - Appuyez sur **Edge** pour que l'oscilloscope échantillonne les données de la voie sur le front montant (↗), le front descendant (↘) ou le front montant/descendant (↔). Si aucun canal d'horloge n'est sélectionné, l'instrument échantillonnera lorsque les données du canal sauteront pendant le décodage.
3. **Paramètre de ligne de données**
 - **Définir la largeur du bus**
Appuyez sur **Width** pour définir la largeur des données du bus parallèle, à savoir le nombre de bits par trame. La valeur par défaut est 2 et la plage est de 1 à 2.
 - **Spécifier le canal de données pour chaque bit**
Appuyez sur **Bit X** pour sélectionner le bit qui doit spécifier un canal.
Appuyez sur **CH** pour spécifier une source de canal parmi CH1 ou CH2.

4. Réglage du seuil de canal analogique

Pour juger le "1" logique et le "0" logique des bus, vous devez définir un seuil pour chaque canal analogique (CH1 ou CH2). Lorsque l'amplitude du signal est supérieure à la valeur prédéfinie, elle est considérée comme "1" ; sinon "0".



Appuyez sur **MATH** → **Decode Options** → **Auto Thre.** pour activer ou désactiver la fonction de seuil automatique. Lorsque le seuil automatique est activé, la valeur médiane de la forme d'onde du canal est définie comme le niveau de seuil numérique. Lorsque le seuil automatique est désactivé, vous pouvez appuyer sur **Thre.Set** pour accéder au menu de réglage du seuil. Appuyez respectivement sur **CH1** et **CH2** et utilisez ↻ pour régler le seuil de chaque canal. Appuyez sur **50%** et définissez manuellement le seuil de courant sur 50 % de la trace de forme d'onde actuelle.

5. Display-related Setting

- Appuyez sur **Format** pour régler le format d'affichage du bus sur HEX, DEC, BIN, ASC ou LINE.
Remarque : Au format LINE, les valeurs réelles du bus sont affichées sous forme binaire et l'ordre est cohérent avec l'ordre de transmission du bus. Ce format n'est valable que pour le bus série qui inclut LSB et MSB endian. Si MSB endian est sélectionné, le format LINE est le même que binaire.
- Appuyez sur **Pos** et utilisez ↻ pour régler la position d'affichage verticale du bus.

Tip

Appuyez sur **MATH** → **Decode Options** → **ASC List**, les caractères, les nombres et le tableau ASCII des caractères de contrôle communs seront affichés à l'écran. Vous pouvez interroger instantanément la valeur ASCII correspondante.

6. Rejet du bruit

Appuyez sur **NRJ** pour activer ou désactiver la fonction de rejet du bruit. Le rejet du bruit peut supprimer les données sans une durée suffisante sur le bus pour éliminer le bug de rafale du circuit réel. Lorsque le rejet du bruit est activé, appuyez sur **NRJ.Time** pour définir le temps de rejet souhaité et la plage est de 0,00 s à 100 ms.

7. Compensation d'horloge

Appuyez sur **CLK Tune** pour régler le temps de compensation. Vous pouvez affiner la différence de phase entre la ligne d'horloge et la ligne de données. La

plage de réglage est de -100 ms à 100 ms. Une valeur négative indique que l'horloge avance et une valeur positive indique que l'horloge recule.

8. Courbe

Appuyez sur **Plot** pour activer ou désactiver la fonction de courbe. Lorsque "ON" est sélectionné, la tendance de changement des données du bus sera affichée en mode vectoriel.

9. Polarité

Appuyez sur **Polarity** pour sélectionner la polarité des données.

10. Configuration du décodage

Appuyez sur **Configure** pour accéder au sous-menu de configuration du décodage.

- Appuyez sur **Label** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de l'étiquette. Lorsque "ON" est sélectionné, l'étiquette du bus sera affichée en haut à gauche du bus (l'affichage du bus est activé).
- Appuyez sur **Line** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du bus. Lorsque "ON" est sélectionné, le bus sera affiché à l'écran. Vous pouvez utiliser "**Pos**" pour ajuster la position d'affichage verticale du bus.
- Appuyez sur **Format** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du format. Lorsque "ON" est sélectionné, le format d'affichage du bus actuel sera affiché sur le côté droit de l'affichage de l'étiquette (l'affichage du bus est allumé). Vous pouvez utiliser "**Format**" pour définir le format d'affichage du bus.
- Appuyez sur **Width** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de la largeur. Lorsque "ON" est sélectionné, la largeur de bus actuelle sera affichée sur le côté droit de l'affichage du format (l'affichage du bus est activé). Vous pouvez utiliser "**Width**" pour définir la largeur du bus.

11. Table des événements

Le tableau des événements affiche les données décodées et le numéro de ligne et l'heure correspondants sous forme de tableau. Il peut être utilisé pour observer des données décodées relativement plus longues. Appuyez sur **Evt.Table** → **EventTable** pour sélectionner "ON" (**Remarque** : cette opération n'est disponible que lorsque **MATH** → **Decode1** / **Decode2** → **Decode** est défini sur "ON") pour entrer dans l'interface de la table des événements, comme illustré à la Figure 7 2.

Format: définissez le format d'affichage "Données" dans la table des événements sur HEX, DEC ou ASC.

Focus: appuyez sur cette touche et tournez  pour parcourir l'élément

"Données".

View: sélectionnez la forme d'affichage de la table des événements. Si "Paquets" est sélectionné, l'heure et les données sont affichées dans le tableau des événements ; si "Détails" est sélectionné, les données détaillées de la ligne spécifiée seront affichées dans la table des événements ; si "Payload" est sélectionné, toutes les données de la colonne spécifiée seront affichées dans la table des événements. Lorsqu'une vue différente est sélectionnée, le format d'exportation de la table de données changera en conséquence.

Data: sélectionnez la colonne de données à visualiser dans la vue "Détails" ou "Charge utile". Il est valable pour le décodeur de sortie de données multiples.

Order: sélectionnez le type d'affichage du résultat du décodage dans la table des événements à "Monter" ou "Descendant".

Export: si un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est actuellement connecté à l'instrument, appuyez sur cette touche programmable pour exporter le tableau de données vers le périphérique de stockage USB externe au format CSV ("Paquets" est sélectionné) ou au format HEX ("Payload" ou "Détails" est sélectionné).

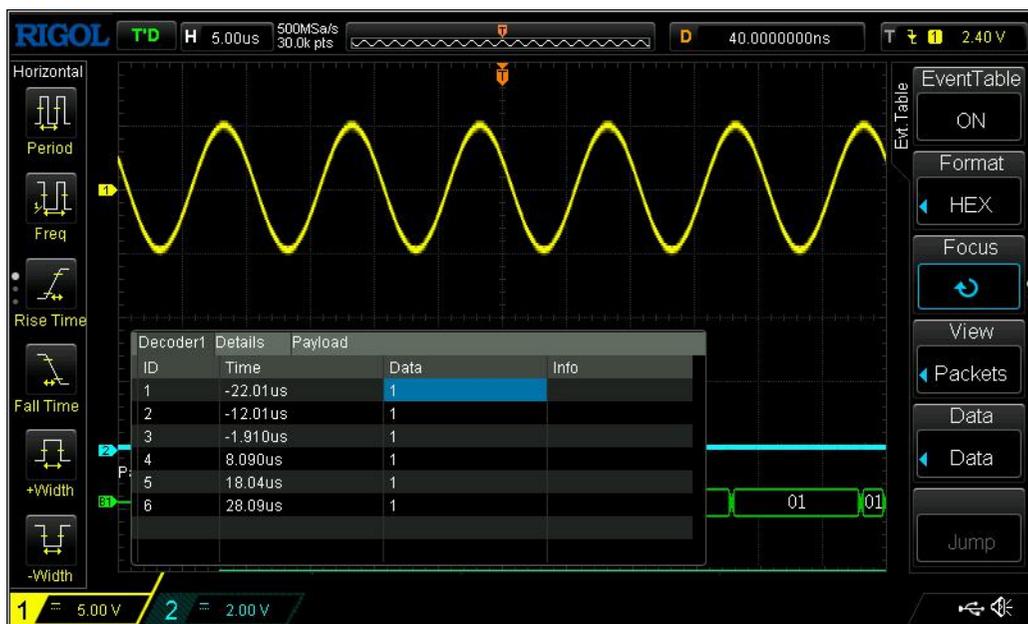


Figure 7-2 Tableau des événements de décodage parallèle

RS232 Décodage

Le bus série RS232 se compose de la ligne de transmission de données (TX) et de la ligne de réception de données (RX).

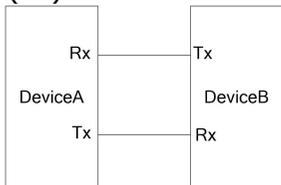


Figure 7-3 RS232 Schéma de principe du bus série

La norme industrielle de RS232 utilise la "logique négative", à savoir le niveau élevé correspond au "0" logique et le niveau bas correspond au "1" logique.

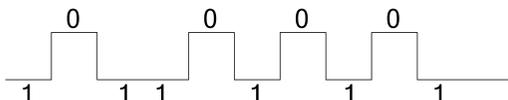
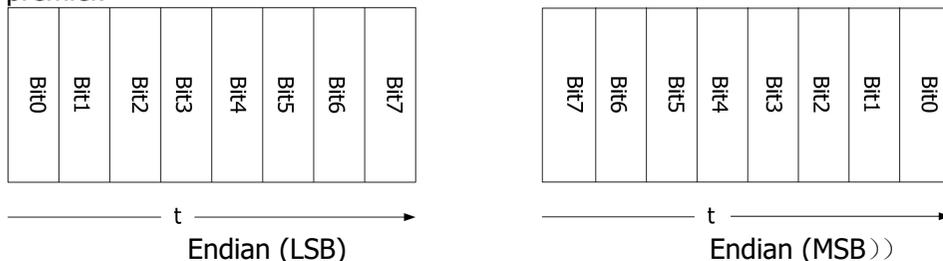


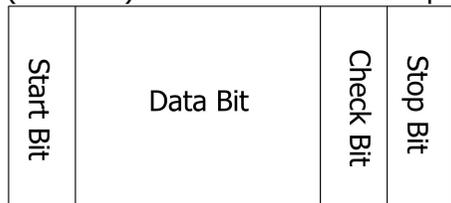
Figure 7-4 Diagramme schématique de la logique négative

Par défaut, RS232 utilise la séquence de transmission LSB (Bit le moins significatif), c'est-à-dire que le bit le plus bas des données est transmis en premier. Tandis que pour le MSB (bit le plus significatif), le bit le plus élevé des données est transmis en premier.



En RS232, le débit en bauds est utilisé pour représenter le débit de transmission (à savoir les bits par seconde) des données. Les débits en bauds couramment utilisés incluent 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps et 115200 bps.

En RS232, vous devez définir le bit de départ, les bits de données, le bit de contrôle (facultatif) et le bit d'arrêt de chaque trame de données.



Bit de départ : représente le moment où les données commencent à sortir.

Bits de données : représentent le nombre de bits de données réellement contenus dans chaque trame de données.

Check Bit : utilisé pour vérifier l'exactitude de la transmission des données.

- Contrôle impair : le nombre total de "1" dans le bit de données et le bit de contrôle est impair. Par exemple, lorsque 0x55 (01011011) est envoyé, un 1 doit être rempli dans le bit de contrôle pour que le nombre 1 soit impair.
- Even Checkout : le nombre total de "1" dans le bit de données et le bit de contrôle est pair. Par exemple, lorsque 0x55 (01011011) est envoyé, un 0 doit être rempli dans le bit de contrôle.
- Aucun : il n'y aurait pas de bit de contrôle pendant la transmission.

Bit d'arrêt : représente le moment où les données arrêtent de sortir.

Appuyez sur **MATH** → **Decode1** → **Decoder** pour sélectionner "RS232" pour ouvrir le menu de fonction de décodage RS232.

1. Appuyez sur **Decode** pour activer ou désactiver la fonction de décodage.

2. Réglage des canaux TX et RX

Appuyez sur **Tx** pour sélectionner n'importe quel canal (CH1 ou CH2) comme canal de transmission et lorsque "OFF" est sélectionné, aucun canal de transmission n'est défini. Utilisez la même méthode pour définir le canal Rx.

3. Réglage du débit en bauds

Appuyez sur **Baud** et utilisez  pour régler le débit en bauds souhaité. La plage est de 110 à 20000000. Vous pouvez également appuyer sur **Preset** pour sélectionner 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 9216000, 1M, 2M, 5M, 10M et 20M. La valeur par défaut est 9600 et l'unité est bps.

4. Copier le déclencheur

Appuyez sur **CopyTrig** pour copier les paramètres de déclenchement du protocole à partir du système de déclenchement et définir automatiquement les paramètres de décodage correspondants. Lors du décodage RS232, cette fonction n'est valide que lorsque le type de déclenchement est un déclenchement RS232. Vous pouvez copier les paramètres du canal de données, de la largeur, du débit en bauds, du bit d'arrêt, du mode de contrôle et de la polarité.

5. Réglage de la polarité

Appuyez sur **Polarity** pour sélectionner " (positif)" ou " (négatif)" et la valeur par défaut est .

6. Paramètre de commande

Appuyez sur **Order** pour sélectionner "LSB" ou "MSB" et la valeur par défaut est "LSB".

7. Réglage de la ligne de données

Comme mentionné précédemment, dans RS232, vous devez définir le bit de départ, les bits de données, le bit de contrôle (facultatif) et le bit d'arrêt de chaque trame de données. "Bit de démarrage" est spécifié par le "Réglage de la polarité". Les méthodes de réglage des autres paramètres sont les suivantes.

- Appuyez sur **Data** pour définir la largeur des données de chaque image. Il peut être défini sur 5, 6, 7 ou 8 et la valeur par défaut est 8.
- Appuyez sur **Stop** pour définir le bit d'arrêt après chaque trame de données. Il peut être réglé sur 1 bit, 1,5 bits ou 2 bits.
- Appuyez sur **Parity** pour définir le mode de contrôle pair-impair de la transmission de données. Il peut être défini sur Aucun, Impair ou Pair.

8. Réglage du seuil de canal analogique

Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Réglage du seuil de canal analogique**" du décodage parallèle.

9. Paramètres liés à l'affichage

Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Paramètres liés à l'affichage**" du décodage parallèle.

10. Table des événements

Appuyez sur **Evt.Table** → **EventTable** pour sélectionner "ON" (**Remarque :** cette opération n'est disponible que lorsque **MATH** → **Decode1** / **Decode2** → **Decode** est défini sur "ON") pour entrer dans l'interface de la table des événements.

Format: définissez le format d'affichage "Données" dans la table des événements sur HEX, DEC ou ASC.

Focus: appuyez sur cette touche et tournez  pour parcourir l'élément "Données".

View: sélectionnez la forme d'affichage de la table des événements. Si "Paquets" est sélectionné, l'heure et les données sont affichées dans le tableau des événements ; si "Détails" est sélectionné, les données détaillées de la ligne spécifiée seront affichées dans la table des événements ; si "Payload" est sélectionné, toutes les données de la colonne spécifiée seront affichées dans la table des événements. Lorsqu'une vue différente est sélectionnée, le format d'exportation de la table de données changera en conséquence.

Data: sélectionnez la colonne de données à visualiser dans la vue "Détails" ou "Charge utile". Pendant le décodage RS232, si les canaux TX et RX sont définis en même temps, vous pouvez spécifier d'afficher les données TX ou RX.

Order: sélectionnez le type d'affichage du résultat du décodage dans la table des événements à "Monter" ou "Descendant".

Export: si un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est actuellement connecté à l'instrument, appuyez sur cette touche programmable pour exporter le tableau de données vers le périphérique de stockage USB

externe au format CSV ("Packets" est sélectionné) ou au format HEX ("Payload" ou "Détails" est sélectionné).

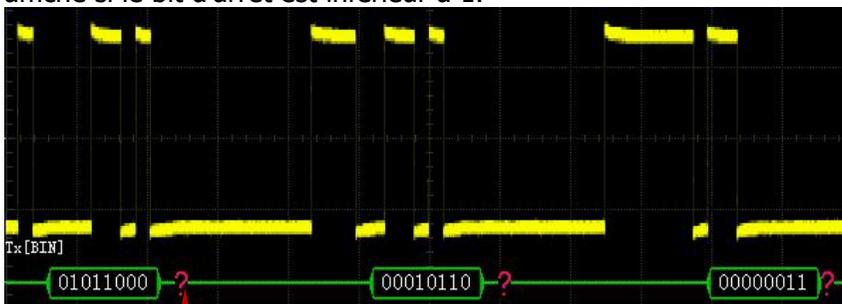
11. Configuration de décodage

Appuyez sur **Configure** pour accéder au sous-menu de configuration du décodage.

- Appuyez sur **Label** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de l'étiquette. Lorsque "ON" est sélectionné, l'étiquette du bus sera affichée en haut à gauche du bus (l'affichage du bus est activé).
- Appuyez sur **Line** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du bus. Lorsque "ON" est sélectionné, le bus sera affiché à l'écran. Vous pouvez utiliser "**Pos**" pour ajuster la position d'affichage verticale du bus.
- Appuyez sur **Format** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du format. Lorsque "ON" est sélectionné, le format d'affichage du bus actuel sera affiché sur le côté droit de l'affichage de l'étiquette (l'affichage du bus est allumé). Vous pouvez utiliser "**Format**" pour définir le format d'affichage du bus.
- Appuyez sur **Endian** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage endian. Lorsque "ON" est sélectionné, le bus endian actuel sera affiché sur le côté droit de l'affichage du format (l'affichage du bus est allumé). Vous pouvez utiliser "**Order**" pour définir l'extrémité du bus.
- Appuyez sur **Width** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de la largeur. Lorsque "ON" est sélectionné, les données de largeur par image seront affichées sur le côté droit de l'affichage endian (l'affichage du bus est activé). Vous pouvez utiliser "**Width**" pour définir la largeur par données d'image.

12. L'expression d'erreur lors du décodage

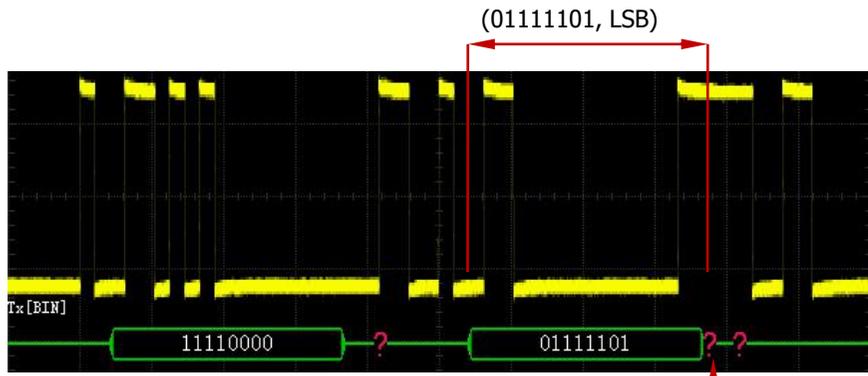
Erreur de fin de trame : erreurs générées lorsque la condition de fin de trame n'est pas remplie. Lorsque le bit d'arrêt est défini sur 1, marque d'erreur "?" sera affiché si le bit d'arrêt est inférieur à 1.



Le bit d'arrêt est inférieur à 1

Erreur de contrôle : lorsqu'une erreur de bit de contrôle est détectée pendant le décodage, la marque d'erreur "?" sera affichée. Par exemple, lorsque le terminal émetteur est réglé sur aucune vérification et que le décodeur est réglé

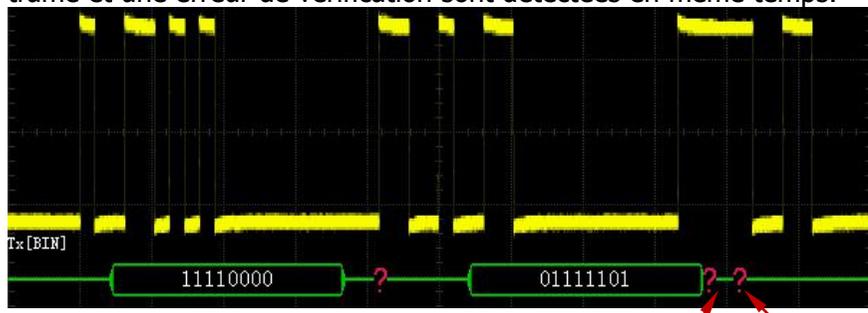
sur vérification impaire, l'erreur de vérification suivante se produit.



Le bit de contrôle détecté est 0

Dans lequel, il y a un nombre pair de 1 dans les données à 8 bits 01111101 et le bit de contrôle doit être 1 ; mais le bit de contrôle détecté sur le TX est 0, donc une erreur de contrôle se produit.

Remarque : deux marques d'erreur s'affichent lorsqu'une erreur de fin de trame et une erreur de vérification sont détectées en même temps.



Erreur de vérification de trame Erreur de fin de trame

I2C Décodage

Le bus série I2C se compose de la ligne d'horloge (SCLK) et de la ligne de données (SDA).

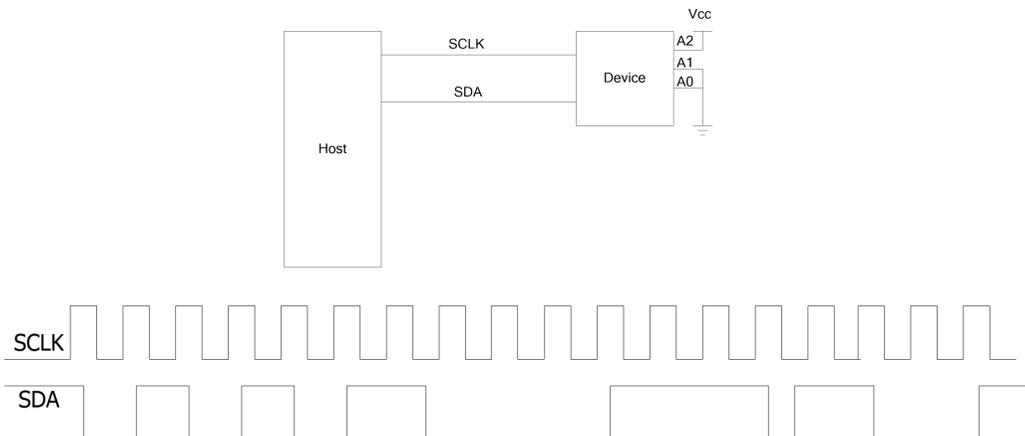


Figure 7-5 I2C Serial Bus

Appuyez sur **MATH** → **Decode1** → **Decoder** pour sélectionner "I2C" et ouvrez le menu de fonction de décodage I2C.

1. Appuyez sur **Decode** pour activer ou désactiver la fonction de décodage.
2. **Réglage CLK**
Appuyez sur **CLK** pour sélectionner n'importe quel canal (CH1 ou CH2) comme canal d'horloge.
3. **Paramètre SDA**
Appuyez sur **DATA** pour sélectionner n'importe quel canal (CH1 ou CH2) comme canal de données.
Remarque : appuyez sur **Exchange** pour changer les sources de signal actuelles du canal d'horloge et du canal de données.
4. **Copier le déclencheur**
Appuyez sur **CopyTrig** pour copier les paramètres de déclenchement du protocole à partir du système de déclenchement et définir automatiquement les paramètres de décodage correspondants. Lors du décodage I2C, cette fonction n'est valide que lorsque le type de déclencheur est un déclencheur I2C. Vous pouvez copier les paramètres de l'horloge et des canaux de données.
5. **Réglage du seuil de canal analogique**
Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Réglage du seuil de canal analogique**" du décodage parallèle.

6. Paramètres liés à l'affichage

Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Paramètres liés à l'affichage**" du décodage parallèle.

7. Event Table

Le tableau des événements affiche les données décodées, le numéro de ligne correspondant et l'heure sous forme de tableau. Appuyez sur **Evt. Table** → **EventTable** pour sélectionner "ON" (**Remarque** : cette opération n'est disponible que lorsque **MATH** → **Decode1** / **Decode2** → **Decode** est défini sur "ON") pour entrer dans l'interface de la table des événements.

Format: définissez le format d'affichage "Données" dans la table des événements sur HEX, DEC ou ASC.

Focus: appuyez sur cette touche et tournez  pour parcourir l'élément "Données".

View: sélectionnez la forme d'affichage de la table des événements. Si "Paquets" est sélectionné, l'heure et les données sont affichées dans le tableau des événements ; si "Détails" est sélectionné, les données détaillées de la ligne spécifiée seront affichées dans la table des événements ; si "Payload" est sélectionné, toutes les données de la colonne spécifiée seront affichées dans la table des événements. Lorsqu'une vue différente est sélectionnée, le format d'exportation de la table de données changera en conséquence.

Data: sélectionnez la colonne de données à visualiser dans la vue "Détails" ou "Charge utile". Il est valable pour le décodeur de sortie de données multiples.

Order: sélectionnez le type d'affichage du résultat du décodage dans la table des événements à "Monter" ou "Descendant".

Export: si un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est actuellement connecté à l'instrument, appuyez sur cette touche programmable pour exporter le tableau de données vers le périphérique de stockage USB externe au format CSV ("Paquets" est sélectionné) ou au format HEX ("Payload" ou "Détails" est sélectionné).

8. Configuration du décodage

Appuyez sur **Configure** pour accéder au sous-menu de configuration du décodage.

- Appuyez sur **Label** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de l'étiquette. Lorsque "ON" est sélectionné, l'étiquette du bus sera affichée en haut à gauche du bus (l'affichage du bus est activé).
- Appuyez sur **Line** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du bus. Lorsque "ON" est sélectionné, le bus sera affiché à l'écran. Vous pouvez utiliser "Pos" pour ajuster la position d'affichage verticale du bus.
- Appuyez sur **Format** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du format. Lorsque "ON" est sélectionné, le format d'affichage du bus actuel sera affiché sur le côté droit de l'affichage de l'étiquette (l'affichage du bus est allumé). Vous pouvez utiliser "Format" pour définir le format d'affichage du bus.

- Appuyez sur **Endian** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage endian. Lorsque "ON" est sélectionné, le bus endian actuel sera affiché sur le côté droit de l'affichage du format (l'affichage du bus est allumé). La valeur par défaut est MSB.
- Appuyez sur **Width** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de la largeur. Lorsque "ON" est sélectionné, les données de largeur par image seront affichées sur le côté droit de l'affichage endian (l'affichage du bus est activé). La valeur par défaut est 8.

9. Informations sur l'adresse pendant le décodage

Dans le bus I2C, la partie avant de chaque trame de données contient les informations d'adresse et des patches bleus sont utilisés pour représenter l'ID d'adresse. Dans l'ID, "Write" est utilisé pour représenter l'adresse d'écriture et "Read" est utilisé pour représenter l'adresse de lecture.

Appuyez sur **ADDR** pour sélectionner "Normal" ou "R/W". Lorsque "R/W" est sélectionné, "**AddrBits**" inclura le bit "R/W" dans le cadre de la valeur d'adresse.



Address ID

Figure 7-6 I2C Informations d'adresse pendant le décodage

Lorsque l'ACK (ACKnowledge Character) n'est pas rencontré, l'erreur marque "?" comme le montre la figure ci-dessous s'affichera.



ACK=1

Figure 7-7 I2C Expressions d'erreur pendant le décodage

SPI Décodage

Le bus SPI est basé sur la configuration maître-esclave et se compose généralement d'une ligne de sélection de puce (CS), d'une ligne d'horloge (SCLK) et d'une ligne de données (SDA). Dans lequel, la ligne de données comprend MISO et MOSI.

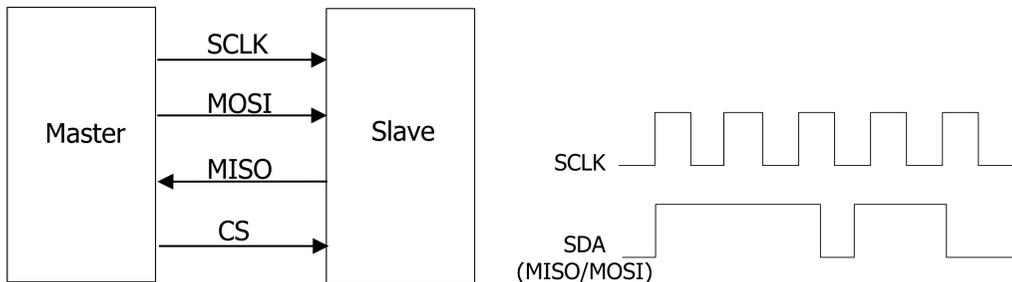


Figure 7-1 SPI Serial Bus

SCLK : SDA est échantillonné sur le front montant ou descendant de l'horloge.

SDA : représente le canal de données.

Appuyez sur **MATH** → **Decode1** → **Decoder** pour sélectionner "SPI" et ouvrez le menu de fonction de décodage SPI.

1. Appuyez sur **Decode** pour activer ou désactiver la fonction de décodage.

2. Réglage CLK

Appuyez sur **CLK** pour sélectionner n'importe quel canal (CH1 ou CH2) comme canal d'horloge.

3. Paramètres MISO et MOSI

Appuyez sur **MISO** pour sélectionner n'importe quel canal (CH1 ou CH2) comme canal de données MISO. Si "OFF" est sélectionné, cette ligne de données n'est pas définie. Vous pouvez utiliser la même méthode pour définir la ligne de données MOSI.

Remarque : appuyez sur **Exchange** pour changer les sources de signal actuelles du canal d'horloge et du canal de données.

4. Copier le déclencheur

Appuyez sur **CopyTrig** pour copier les paramètres de déclenchement du protocole à partir du système de déclenchement et définir automatiquement les paramètres de décodage correspondants. Lors du décodage SPI, cette fonction n'est valide que lorsque le type de déclencheur est un déclencheur SPI. Vous

pouvez copier les paramètres de l'horloge, du canal de données, des bits de données, du front, du type (CS/Timeout), du canal CS, de la polarité CS et du temps d'expiration ainsi que définir la polarité des données sur positive.

5. Mode

- Timeout : vous pouvez effectuer une synchronisation de trame en fonction du timeout et le timeout doit être supérieur à la moitié du cycle d'horloge.
- CS : il contient une ligne de sélection de puce (CS). Vous pouvez effectuer une synchronisation de trame selon CS. Appuyez sur **Mode** pour sélectionner "CS" et entrez dans le mode CS. À ce stade, vous pouvez sélectionner la ligne de signal CS et la polarité CS. La ligne de signal CS peut être CH1 ou CH2. La polarité CS peut être  (le niveau haut est valide, c'est-à-dire que l'instrument commence à transmettre des données lorsque le CS est de niveau haut) ou  (le niveau bas est valide, à savoir que l'instrument commence à transmettre des données lorsque le CS est de niveau bas).

6. Délai d'attente

Lorsqu'il n'y a que deux lignes, le décodeur peut trouver la bonne trame de début en fonction du timeout. Le délai d'attente doit être supérieur à la largeur d'impulsion d'horloge maximale et inférieur au temps d'inactivité entre les trames. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".

7. Réglage des bords

Appuyez sur **Edge** pour que l'instrument échantillonne MISO et MOSI sur le front montant () ou descendant () de CLK.

8. Réglage de la polarité

Appuyez sur **Polarity** pour régler la polarité de la ligne de données SDA sur  (le niveau haut est 1) ou  (le niveau bas est 1).

9. Réglage de la largeur

Appuyez sur **Width** pour définir le nombre de chiffres par trame de données et la plage de réglage est de 4 à 32.

10. Commander

Appuyez sur **Order** pour sélectionner "LSB" ou "MSB" et la valeur par défaut est MSB.

11. Paramètres liés à l'affichage

Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Paramètres**".

liés à l'affichage" du décodage parallèle.

12. Table des événements

Le tableau des événements affiche les données décodées, le numéro de ligne correspondant et l'heure sous forme de tableau. Appuyez sur **Evt.Table** → **EventTable** pour sélectionner "ON" (**Remarque** : cette opération n'est disponible que lorsque **MATH** → **Decode1** / **Decode2** → **Decode** est défini sur "ON") pour entrer dans l'interface de la table des événements.

Format: définissez le format d'affichage "Données" dans la table des événements sur HEX, DEC ou ASC.

Focus: appuyez sur cette touche et tournez  pour parcourir l'élément "Données".

View: sélectionnez la forme d'affichage de la table des événements. Si "Paquets" est sélectionné, l'heure et les données sont affichées dans le tableau des événements ; si "Détails" est sélectionné, les données détaillées de la ligne spécifiée seront affichées dans la table des événements ; si "Payload" est sélectionné, toutes les données de la colonne spécifiée seront affichées dans la table des événements. Lorsqu'une vue différente est sélectionnée, le format d'exportation de la table de données changera en conséquence.

Data: sélectionnez la colonne de données à visualiser dans la vue "Détails" ou "Charge utile". Pendant le décodage SPI, si les lignes de données MISO et MOSI sont définies en même temps, vous pouvez spécifier d'afficher les données de MISO ou MOSI.

Order: sélectionnez le type d'affichage du résultat du décodage dans la table des événements à "Monter" ou "Descendant".

Export: si un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est actuellement connecté à l'instrument, appuyez sur cette touche programmable pour exporter le tableau de données vers le périphérique de stockage USB externe au format CSV ("Paquets" est sélectionné) ou au format HEX ("Payload" ou "Détails" est sélectionné).

13. Configuration du décodage

Appuyez sur **Configure** pour accéder au sous-menu de configuration du décodage.

- Appuyez sur **Label** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de l'étiquette. Lorsque "ON" est sélectionné, l'étiquette du bus sera affichée en haut à gauche du bus (l'affichage du bus est activé).
- Appuyez sur **Line** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du bus. Lorsque "ON" est sélectionné, le bus sera affiché à l'écran. Vous pouvez utiliser **Pos** pour ajuster la position d'affichage verticale du bus.
- Appuyez sur **Format** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage du format. Lorsque "ON" est sélectionné, le format d'affichage du bus actuel sera affiché sur le côté droit de l'affichage de l'étiquette (l'affichage du bus

est allumé). Vous pouvez utiliser "Format" pour définir le format d'affichage du bus.

- Appuyez sur **Endian** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage endian. Lorsque "ON" est sélectionné, le bus endian actuel sera affiché sur le côté droit de l'affichage du format (l'affichage du bus est allumé). Vous pouvez utiliser "**Order**" pour définir l'extrémité du bus.
- Appuyez sur **Width** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de la largeur. Lorsque "ON" est sélectionné, le nombre de chiffres par trame de données sera affiché sur le côté droit de l'affichage endian (l'affichage du bus est allumé). Vous pouvez utiliser "**Width**" pour définir le nombre de chiffres par trame de données.

Chapter 8 Forme d'onde de référence

Dans le processus de test réel, vous pouvez comparer la forme d'onde avec la forme d'onde de référence pour déterminer la cause de l'échec.

Le contenu de ce chapitre :

- Pour activer la fonction REF
- Pour sélectionner la source REF
- Pour ajuster l'affichage de la forme d'onde REF
- Pour enregistrer dans la mémoire interne
- Pour définir la couleur
- Pour réinitialiser la forme d'onde de référence
- Pour exporter vers la mémoire interne ou externe
- Pour importer depuis la mémoire interne ou externe

Pour activer la fonction REF

Appuyez sur **REF** dans la zone de commande verticale (VERTICAL) sur le panneau avant pour activer la fonction REF.

DS1000Z-E fournit 10 canaux de forme d'onde de référence. Appuyez sur **Channel** et utilisez  pour activer ou désactiver le canal de référence souhaité et l'icône du canal (par exemple, ) du canal activé s'affichera sur le côté gauche de la grille d'écran.

Lorsque la fonction REF est activée, vous pouvez sélectionner une couleur différente pour chaque forme d'onde de référence, définir la source de chaque canal de référence, ajuster l'échelle verticale et la position de la forme d'onde de référence et enregistrer la forme d'onde de référence dans la mémoire interne ou externe ainsi que la rappeler si nécessaire. Pour plus de détails, veuillez vous référer aux introductions ci-dessous.

Pour sélectionner la source REF

Appuyez sur **Current** et utilisez  pour sélectionner l'un des canaux de référence (Ref1 à Ref10) activés, puis appuyez sur **Source** pour spécifier une source de référence (CH1, CH2 ou MATH) pour ce canal.

Pour régler l'affichage de la forme d'onde REF

Vous pouvez ajuster la forme d'onde de référence spécifiée dans **Current**.

Appuyez sur **REF** pour activer la fonction REF. Appuyez sur **Offset** et utilisez  pour ajuster la position verticale de la forme d'onde de référence et appuyez sur **Scale** et utilisez  pour ajuster l'échelle verticale de la forme d'onde de référence. À ce stade, vous pouvez également faire pivoter directement la **VERTICAL**  **POSITION** et **VERTICAL**  **SCALE** pour ajuster respectivement la position verticale et l'échelle.

Pour enregistrer dans la mémoire interne

Appuyez sur **Save** pour enregistrer la forme d'onde (région d'écran) de la source spécifiée dans la mémoire interne en tant que forme d'onde de référence.

Remarque : Cette opération enregistre uniquement la forme d'onde de référence dans la mémoire volatile et la forme d'onde sera effacée à la mise hors tension.

Pour définir la couleur

L'oscilloscope de la série DS1000Z-E propose cinq couleurs (gris clair, vert, bleu clair, magenta et orange) pour marquer les formes d'onde de référence des différents canaux afin de les distinguer.

Appuyez sur **Current** et utilisez pour  sélectionner l'un des canaux de référence (Ref1-Ref10) activés. Ensuite, appuyez sur **Color** pour spécifier une couleur différente pour la forme d'onde de référence de ce canal. L'icône correspondante à gauche du canal actuellement sélectionné sera remplie de la couleur spécifiée, par exemple, .

Pour réinitialiser la forme d'onde de référence

Appuyez sur **Reset** et la forme d'onde de référence revient à la position où se trouve la forme d'onde de la voie source lorsque l'opération de **Save** a été exécutée.

Pour exporter vers la mémoire interne ou externe

Les utilisateurs peuvent également enregistrer la forme d'onde de référence dans la mémoire flash interne ou sur un périphérique de stockage USB externe. Le format de fichier de la forme d'onde de référence est "*.ref".

Remarque : le DS1000Z-E prend uniquement en charge le périphérique de stockage USB à mémoire flash au format FAT32.

Appuyez sur **Export** pour accéder à l'interface de stockage de fichiers. Veuillez vous référer aux descriptions relatives dans "**Store and Recall**" pour enregistrer la forme d'onde de référence dans la mémoire interne ou externe.

Pour importer depuis la mémoire interne ou externe

Les utilisateurs peuvent également importer la forme d'onde de référence stockée dans la mémoire flash interne ou le périphérique de stockage USB externe vers la mémoire interne.

Remarque : le DS1000Z-E prend uniquement en charge le périphérique de stockage USB à mémoire flash au format FAT32.

Appuyez sur **Import** pour accéder à l'interface de rappel de fichier. Veuillez vous

référer aux descriptions relatives dans "**Store and Recall**" pour importer la forme d'onde de référence dans la mémoire interne de l'instrument.

Chapter 9 Test de réussite/échec

Pendant le processus de conception et de fabrication du produit, vous devez généralement surveiller le changement du signal ou juger si le produit est conforme aux normes. La fonction de test de réussite/échec de l'oscilloscope DS1000Z-E peut parfaitement remplir cette tâche.

Le contenu de ce chapitre :

- Pour activer le test de réussite/échec
- Pour sélectionner la source
- Plage de masques
- Test et sortie
- Pour enregistrer le masque de test
- Pour charger le masque de test

Pour activer le test de réussite/échec

Appuyez sur **Utility** → **Pass/Fail** → **Enable** pour sélectionner "ON". La zone d'ombre bleue indique la zone de défaillance et si la forme d'onde mesurée à un certain moment au cours du processus de mesure passe par la zone de défaillance, elle sera traitée comme une trame défaillante. Appuyez sur **Operate** pour sélectionner "▶" pour démarrer le test et sélectionnez "■" pour arrêter le test.

Remarque : lorsque la base de temps est définie sur X-Y, ROLL ou la base de temps horizontale est définie sur 200 ms/div ou plus lentement en mode YT et que l'instrument passe en mode "balayage lent", la fonction de test réussite/échec n'est pas disponible.

Lorsque la fonction de test est activée, vous pouvez définir la forme de sortie des résultats du test. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Test et sortie**". Vous pouvez également sélectionner la source du signal, définir la plage du masque de test ainsi qu'enregistrer et rappeler le masque de test. Pour plus de détails, reportez-vous aux introductions ci-dessous.

Pour sélectionner la source

Avant de sélectionner la source, vous devez connecter le signal à tester à la borne d'entrée de voie analogique de l'oscilloscope. Appuyez sur **Source** pour sélectionner le canal (CH1 ou CH2) à tester.

Remarque : seuls les canaux activés peuvent être sélectionnés.

Gamme de masques

Les utilisateurs peuvent définir la plage de masques de test souhaitée. Appuyez sur **Range** → **MaskRange** pour définir la région du masque sur "Screen" ou "Curseur". La valeur par défaut est "Écran".

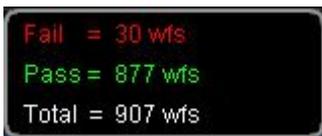
Lorsque "Screen" est sélectionné, toute la zone d'affichage de la forme d'onde est définie comme la région du masque. Lorsque "Curseur" est sélectionné, deux lignes de curseur grises apparaissent à l'écran. À ce stade, appuyez sur **CursorA** et **CursorB** ; puis, utilisez  pour ajuster les positions des deux lignes de curseur respectivement. Ou appuyez sur **CursorAB** et utilisez  pour ajuster les positions du curseur A et du curseur B en même temps. Ainsi, la région de masque est déterminée.

Lorsque la zone de masque est déterminée, appuyez respectivement sur **X Mask** et **Y Mask**, tournez  pour ajuster la plage de masque de réussite/échec. Appuyez

sur **Create** pour appliquer le masque actuellement créé. Les plages de réglage horizontal et vertical sont respectivement de 0,02 div à 4,0 div et de 0,04 div à 5,12 div.

Test et sortie

Vous pouvez définir la forme de sortie des résultats du test par la méthode suivante. Appuyez sur **Stat.Disp** pour sélectionner "ON" ou "OFF". Lorsque "ON" est sélectionné, les résultats du test s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran, comme illustré dans la figure ci-dessous.



Appuyez sur **Stat.Reset** pour effacer les données actuelles et effectuer à nouveau des statistiques sur les résultats du test.

Appuyez sur **StopOnFail** pour sélectionner "ON" ou "OFF".

- ON : lorsque des formes d'onde défaillantes sont détectées, l'oscilloscope arrête le test et passe à l'état "STOP". À ce stade, si **Stat.Disp** est activé, les derniers résultats statistiques seront affichés à l'écran ; si **Aux Out** est activé, une impulsion est émise par le connecteur **[Trigger Out]** sur le panneau arrière.
- OFF : l'oscilloscope continuera le test même si des formes d'onde défaillantes sont détectées. Les résultats du test sur l'écran seront mis à jour en continu. Si **Aux Out** est activé, une impulsion sera émise par le connecteur **[Trigger Out]** sur le panneau arrière chaque fois qu'une forme d'onde défaillante est détectée.

Appuyez sur **Output** pour sélectionner "☒" ou "☑".

- ☒ : lorsque des formes d'onde défaillantes sont détectées, l'instrument affiche les résultats statistiques et émet une impulsion.
- ☑ : lorsque des formes d'onde défaillantes sont détectées, l'instrument affiche les résultats statistiques et émet une impulsion et le bip sonore (non lié à l'état marche/arrêt du son).

Appuyez sur **AuxOut** pour activer ou désactiver rapidement la sortie des résultats de test du connecteur **[Trigger Out]** sur le panneau arrière. Lorsqu'une forme d'onde défaillante est détectée, l'oscilloscope émet une impulsion négative du connecteur **[Trigger Out]** sur le panneau arrière ; lorsqu'aucune forme d'onde défaillante n'est détectée, l'instrument émet un niveau bas en continu.

Pour enregistrer le masque de test

Les utilisateurs peuvent enregistrer le masque de test actuel dans la mémoire flash interne ou sur un périphérique de stockage USB externe. Le format de fichier du fichier de masque de test est "*.pf".

Remarque : le DS1000Z-E prend uniquement en charge le périphérique de stockage USB à mémoire flash au format FAT32.

Appuyez sur **Save** pour accéder à l'interface de stockage de fichiers. Veuillez vous référer aux descriptions relatives dans "**Stocker et rappeler**" pour enregistrer le fichier de masque de test dans la mémoire interne ou externe.

Pour charger le masque de test

Les utilisateurs peuvent également charger les fichiers de masque de test (*.pf) stockés dans la mémoire flash interne ou le périphérique de stockage USB externe vers la mémoire interne.

Remarque : le DS1000Z-E prend uniquement en charge le périphérique de stockage USB à mémoire flash au format FAT32.

Appuyez sur **Load** pour accéder à l'interface de rappel de fichier. Veuillez vous référer aux descriptions correspondantes dans "**Store and Recall**" pour charger les masques de test dans la mémoire interne de l'instrument.

Chapter 10 Enregistrement de forme d'onde

L'enregistrement de forme d'onde peut enregistrer les formes d'onde des canaux d'entrée analogiques (CH1 et CH2). La lecture de forme d'onde peut fournir un meilleur effet d'analyse de forme d'onde.

Remarque : la base de temps horizontale doit être définie sur le mode Y-T pendant l'enregistrement de la forme d'onde.

Le contenu de ce chapitre :

- Paramètres communs
- Option de lecture
- Option d'enregistrement

Paramètres communs

Appuyez sur **Utility** → **Record** → **Record** pour activer ou désactiver la fonction d'enregistrement de forme d'onde.

1. Enregistrer la forme d'onde

Avant d'enregistrer la forme d'onde, vous pouvez vous référer à l'introduction dans "**Option d'enregistrement**" pour définir les paramètres d'enregistrement de la forme d'onde. Appuyez sur **Record** pour commencer à enregistrer la forme d'onde. Pendant l'enregistrement, les informations d'enregistrement en cours, comme illustré dans la figure ci-dessous, s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran. "●" dans le menu se transforme automatiquement en "■". À ce stade, appuyez à nouveau sur **Record** pour arrêter l'enregistrement.



Tip

Dans le menu d'enregistrement de forme d'onde, appuyer sur **RUN/STOP** peut également démarrer et arrêter l'enregistrement.

2. Jouez

Appuyez sur **Play** pour lancer la lecture de la forme d'onde enregistrée. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Option de lecture**".

3. Arrêtez

Pendant la lecture, vous pouvez appuyer sur **Stop** pour arrêter la lecture.

4. Cadre actuel

Appuyez sur **Current** et utilisez ↻ pour définir l'image actuelle. La valeur par défaut est le nombre maximum d'images enregistrées actuellement. Pendant le réglage, l'écran affichera la forme d'onde correspondante de l'image actuelle de manière synchrone, à savoir la lecture manuelle.

5. Direction de l'étape

Appuyez sur **Step Dir** pour sélectionner le sens de lecture d'une seule image de la forme d'onde enregistrée.

- **SINGLE▶**: appuyez sur **SINGLE** pour lire l'image vers l'avant (c'est-à-dire que la séquence de lecture d'une image est la même que la séquence d'enregistrement de forme d'onde) et le numéro de l'image est incrémentiel.
- **SINGLE◀**: appuyez sur **SINGLE** pour lire l'image unique en arrière (c'est-à-dire que la séquence de lecture d'image unique est opposée à la séquence d'enregistrement de forme d'onde) et le numéro de l'image est décrémental.

6. La dernière/première image

Vous pouvez afficher la dernière ou la première image de la forme d'onde.

Appuyer sur  peut sauter à la dernière image de la forme d'onde enregistrée ; en appuyant sur  peut sauter à la première image de la forme d'onde enregistrée.

Playback Option

La lecture de forme d'onde peut lire les formes d'onde actuellement enregistrées. Pendant la lecture, les informations illustrées dans la figure ci-dessous s'affichent dans le coin supérieur droit de l'écran. Les données à gauche de la figure indiquent le cadre spécifique actuellement affiché à l'écran. Pendant la lecture, cette valeur changerait continuellement. Les données à droite de la figure indiquent le nombre maximum d'images enregistrées actuellement.



Avant de lire la forme d'onde, vous pouvez appuyer sur **Play Opt** pour définir les paramètres de lecture.

1. Mode de lecture

Appuyez sur **Mode** pour régler le mode de lecture sur cycle ou simple.

-  : lecture en boucle. Lisez de l'image de début à l'image de fin, puis répétez jusqu'à ce que vous l'arrêtiez manuellement.
-  : lecture unique. Lecture de l'image de début à l'image de fin, puis arrêt.

2. Direction de lecture

Appuyez sur **Dir** pour régler le sens de lecture sur le sens positif ou négatif.

-  : sens positif. Lecture de l'image de début à l'image de fin.
-  : sens négatif. Lecture de l'image de fin à l'image de début.

3. Intervalle

Appuyez sur **Interval** pour définir l'intervalle de temps de lecture. La plage disponible est de 100 ns à 10 s et la valeur par défaut est de 100 ns. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".

4. Démarrer le cadre

Appuyez sur **Start** pour définir l'image de début de la lecture. La valeur par défaut est 1 et le maximum est le nombre maximum d'images enregistrées. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".

5. Cadre de fin

Appuyez sur **End** pour définir l'image de fin de la lecture. La valeur par défaut est le nombre total d'images de la forme d'onde enregistrées. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".

Option d'enregistrement

Avant d'enregistrer la forme d'onde, vous pouvez appuyer sur **Record Opt** pour définir les paramètres suivants.

1. Intervalle

Appuyez sur **Interval** pour définir l'intervalle de temps entre les images dans l'enregistrement de forme d'onde et la plage disponible est de 100 ns à 10 s. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**".

2. Longueur

Appuyez sur **Length** pour définir le nombre d'images de forme d'onde à enregistrer actuellement. La plage disponible va de 1 au nombre maximum d'images pouvant être enregistrées actuellement. Pour la méthode de réglage, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Méthode de réglage des paramètres**". Appuyez sur **Set Max** pour définir le nombre d'images de forme d'onde à enregistrer sur le nombre maximum d'images pouvant être enregistrées actuellement.

3. Longueur maximale

Le menu affiche le nombre maximum d'images pouvant être enregistrées actuellement. Comme la capacité de la mémoire de forme d'onde est fixe, plus le nombre de points de chaque trame de forme d'onde est élevé, moins le nombre de trames de forme d'onde peut être enregistré. Ainsi, la trame de fin maximale de l'enregistrement de forme d'onde est décidée par la profondeur de mémoire actuellement sélectionnée. Plus la profondeur de la mémoire est faible, plus le nombre de trames de forme d'onde peut être enregistré.

La profondeur de mémoire actuelle fait référence au nombre de points de forme d'onde par image. Profondeur de la mémoire = Taux d'échantillonnage \times Base de temps horizontale \times Nombre de grilles horizontalement sur l'écran ; dans laquelle, pour le DS1000Z-E, le "Nombre de grilles horizontalement sur l'écran" est 12. Par conséquent, la trame de fin maximale de l'enregistrement de forme d'onde est également liée au "Taux d'échantillonnage" et à la "Base de temps horizontale".

4. Bip

- : le bip ne retentit pas à la fin de l'enregistrement.
- : le bip retentit à la fin de l'enregistrement.

Chapter 11 Contrôle d'affichage

Vous pouvez définir le type, le temps de persistance et la luminosité de l'affichage de la forme d'onde, ainsi que le type de grille et la luminosité de la grille de l'affichage à l'écran.

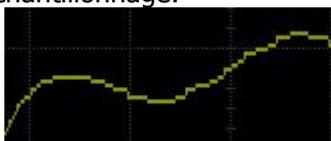
Le contenu de ce chapitre :

- Pour sélectionner le type d'affichage
- Pour régler le temps de persistance
- Pour définir l'intensité de la forme d'onde
- Pour définir la grille de l'écran
- Pour régler la luminosité de la grille

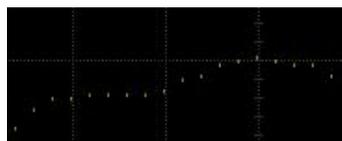
Pour sélectionner le type d'affichage

Appuyez sur **Display** → **Type** pour définir le mode d'affichage de la forme d'onde sur "Vecteurs" ou "Points".

- Vecteurs : les points d'échantillonnage sont reliés par des lignes et affichés, comme illustré dans la figure ci-dessous. Normalement, ce mode peut fournir la forme d'onde la plus vive pour afficher le bord abrupt de la forme d'onde (comme une forme d'onde carrée).
- Dots : affichez les points d'échantillonnage directement comme indiqué dans la figure ci-dessous. Vous pouvez visualiser directement chaque point d'échantillonnage et utiliser le curseur pour mesurer les valeurs X et Y du point d'échantillonnage.



Vectors Display



Dots Display

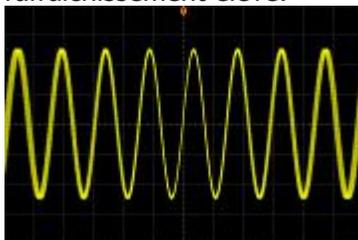
Pour définir le temps de persistance

Appuyez sur Display Persis.Time pour régler le temps de persistance de l'oscilloscope sur Min, des valeurs spécifiques (100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s et 10 s) ou Infinite.

Dans la partie suivante, le signal de balayage de fréquence d'une forme d'onde sinusoïdale est utilisé pour démontrer les effets de la forme d'onde dans différents temps de persistance.

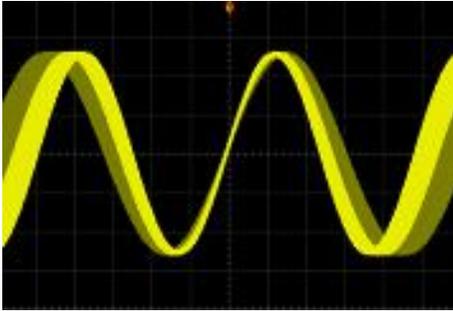
1. minute

Activer pour afficher l'évolution de la forme d'onde avec un taux de rafraîchissement élevé.



2. Specific Values

Enable to observe glitch that changes relatively slowly or glitch with low occurrence probability. The persistence time can be set to 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s or 10 s.



3. Infinite

In this mode, the oscilloscope displays the waveform newly acquired without clearing the waveforms acquired formerly. The waveforms acquired formerly will be displayed in relatively low-brightness color and the waveform newly acquired will be displayed in normal brightness and color. Infinite persistence can be used to measure noise and jitter and to capture incidental events.



Pour définir l'intensité de la forme d'onde

Appuyez sur **Display** → **Intensity** ou activez  le fonctionnement hors menu pour régler la luminosité de la forme d'onde du canal. La valeur par défaut est 60 % et la plage disponible va de 0 % à 100 %.

Pour définir la grille d'écran

Appuyez sur **Display** → **Grid** pour définir le type de grille d'écran.

- : activez la grille d'arrière-plan et la coordination.
- : désactive la grille de fond.
- : désactivez la grille d'arrière-plan et la coordination.

Pour définir la luminosité de la grille

Appuyez sur **Display** → **Brightness** pour régler la luminosité de la grille de l'écran. Tournez  pour régler la luminosité de la grille. La valeur par défaut est 50 % et la plage disponible va de 0 % à 100 %.

Chapter 12 Stocker et rappeler

Les utilisateurs peuvent enregistrer les paramètres actuels, les formes d'onde, l'image à l'écran et les paramètres de l'oscilloscope dans la mémoire interne ou un périphérique de stockage de masse USB externe (tel qu'un périphérique de stockage USB) dans divers formats et rappeler les traces, paramètres ou formes d'onde stockés si nécessaire.

Remarque : le DS1000Z-E prend uniquement en charge le périphérique de stockage USB à mémoire flash au format FAT32.

Le contenu de ce chapitre :

- Système de stockage
- Type de stockage
- Stockage et rappel internes
- Stockage externe et rappel
- Gestion des disques
- Usine

Système de stockage

Appuyez sur **Storage** pour accéder à l'interface de configuration de stockage et de rappel.

La mémoire interne (Local Disk) de cet oscilloscope est de 90,5 Mo. Il fournit une interface hôte USB sur le panneau avant pour connecter un périphérique de stockage USB pour un stockage externe. Le périphérique de stockage USB connecté est marqué comme "Disque D".

Type de stockage

Appuyez sur **Storage** → **Storage** pour sélectionner le type de stockage souhaité. La valeur par défaut est "Image". Les descriptions de stockage et de rappel de chaque type sont les suivantes.

1. Image

Enregistrez l'image de l'écran dans la mémoire externe au format ".png", ".bmp8", ".bmp24", ".jpeg" ou ".tiff". Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement et enregistrer le fichier de paramètres correspondant (*.txt) sous le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Ce fichier de paramètres est le même que la fonction "**Paramètres**". Le rappel des fichiers d'images et de paramètres n'est pas pris en charge.

Après avoir sélectionné ce type :

Appuyez sur **PicType** pour sélectionner le format de stockage souhaité.

Appuyez sur **Param** pour activer ou désactiver la fonction de sauvegarde des paramètres.

Appuyez sur **Invert** pour activer ou désactiver la fonction d'inversion.

Appuyez sur **Color** pour sélectionner la couleur de stockage souhaitée. Il peut être réglé sur "Gris" ou "Couleur".

Tip

Après avoir connecté un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash), appuyez sur  sur le panneau avant pour enregistrer rapidement l'image d'écran actuelle sous le répertoire racine du périphérique de stockage USB.

2. Traces

Enregistrez les données de forme d'onde de tous les canaux activés (canal

analogique) dans la mémoire externe au format "*.trc". Lors du chargement du fichier de traces, affichez directement les données de la forme d'onde à l'écran. Une fois le fichier chargé, la forme d'onde chargée ne change pas lorsque vous ajustez les paramètres (tels que l'échelle horizontale et l'échelle verticale) de l'oscilloscope.

Note:

- Les opérations de lecture et de sauvegarde du fichier au format ".trc" ne peuvent être effectuées que sur l'oscilloscope.
- Appuyez sur **Clear** pour effacer la forme d'onde chargée ; en outre, d'autres formes d'onde à l'écran seront également effacées. (Si l'oscilloscope est à l'état "RUN", de nouvelles formes d'onde seront affichées à l'écran.)

3. Waves

Enregistrez les principales informations de réglage (par exemple, les états "On/Off" des canaux, l'échelle verticale et l'échelle horizontale) et les données de forme d'onde de tous les canaux activés (canal analogique) dans la mémoire externe au format "*.wfm". Lorsque le fichier d'ondes est chargé, le système règle l'oscilloscope en fonction de ses informations de réglage enregistrées existantes de l'oscilloscope et rappelle toutes les données de forme d'onde. Lorsque le chargement est terminé, l'oscilloscope sera dans l'état "STOP". Dans une telle situation, vous pouvez ajuster l'affichage de la forme d'onde en modifiant le paramètre (tel que l'échelle horizontale et l'échelle verticale) de l'oscilloscope ; ou vous pouvez adopter la mesure à une touche ou la mesure du curseur pour mesurer les paramètres de la forme d'onde.

Note:

- Les opérations de lecture et de sauvegarde du fichier au format ".wfm" ne peuvent être effectuées que sur l'oscilloscope.
- Si vous définissez l'oscilloscope pour qu'il soit à l'état "RUN", l'oscilloscope recommencera l'échantillonnage de la forme d'onde. (Cela signifie que les données de forme d'onde chargées seront effacées.)

4. Configurations

Enregistrez les paramètres de l'oscilloscope dans la mémoire interne ou externe au format "*.stp". Les réglages enregistrés peuvent être rappelés.

5. CSV

Enregistrez les données de forme d'onde d'écran de tous les canaux activés (canal analogique) ou les données de mémoire des canaux activés spécifiés dans la mémoire externe au format "*.csv". Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement et enregistrer le fichier de paramètres correspondant (*.txt) sous le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Ce fichier de paramètres est le même que la fonction "**Parameters**". Le rappel des fichiers CSV et de paramètres n'est pas pris en charge.

Après avoir sélectionné ce type :

Appuyez sur **DataSrc** pour sélectionner "Screen" ou "Memory". Après avoir sélectionné "Mémoire", appuyez sur **Channel** pour sélectionner le canal souhaité (**Remarque** : seuls les canaux actuellement activés peuvent être sélectionnés).

Appuyez sur **Param** pour activer ou désactiver la fonction de sauvegarde des paramètres.

Appuyez sur **Sequence** pour choisir d'ajouter ou non des numéros de séquence pour les points de forme d'onde dans le fichier CSV. Vous pouvez sélectionner "ON" ou "OFF" et la valeur par défaut est "ON" (c'est-à-dire ajouter le numéro de séquence).

6. Paramètres

Enregistrez les paramètres de la forme d'onde de l'écran dans la mémoire externe au format "*.txt". Le stockage des paramètres contient les informations système (telles que le numéro de version du logiciel et du matériel) et les informations de réglage actuel de l'instrument (telles que verticale, horizontale, déclencheur, etc.). Le rappel du fichier de paramètres n'est pas pris en charge.

Stockage interne et rappel

"Setups" et "Param" (le rappel interne n'est pas pris en charge) dans **Storage** prend en charge le stockage interne. Dans la partie suivante, la méthode de stockage et de rappel et les procédures de stockage interne sont introduites.

1. Enregistrez le réglage de l'oscilloscope spécifié dans la mémoire interne.

- 1) Connectez un signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable.
- 2) Appuyez sur **Storage** → **Storage** pour sélectionner "Setups" ou "Param" et appuyez sur **Save** et utilisez  pour sélectionner "Local Disk" (ombrage bleu) et appuyez  pour ouvrir le disque local.
- 3) Appuyez sur **New File** et utilisez le clavier contextuel pour créer un nouveau nom de fichier. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Pour créer un nouveau fichier ou dossier**". Si ce type de fichier est enregistré dans la mémoire interne, utilisez  pour sélectionner ce fichier puis **Save** et **Delete** s'allument. À ce stade, appuyez sur **Save** pour exécuter l'opération de stockage et le fichier d'origine sera écrasé ; appuyer sur **Delete** supprimera le fichier d'origine. Utilisez  pour sélectionner  puis appuyez vers le bas  pour revenir au répertoire précédent.

2. Chargez le type de fichier spécifié dans la mémoire interne.

- 1) Appuyez sur **Storage** → **Storage** pour sélectionner "Setups", puis appuyez sur **Load** et utilisez  pour sélectionner "Local Disk", puis appuyez  pour ouvrir le disque local.
- 2) Si ce type de fichier est enregistré dans la mémoire interne, utilisez  pour sélectionner le fichier souhaité et appuyez sur **Load** pour charger le fichier sélectionné.

Stockage externe et rappel

Avant d'utiliser le stockage externe et le rappel, assurez-vous qu'un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est correctement connecté. Le stockage externe prend en charge tous les types de fichiers dans **Storage** mais en rappel, "Picture", "CSV" et "Param" ne sont pas pris en charge. Dans la partie suivante, nous prendrons comme exemple "Traces" pour introduire la méthode et les procédures de stockage et de rappel.

1. Enregistrez le type de fichier spécifié dans le périphérique de stockage USB externe

- 1) Connectez un signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable.
- 2) Appuyez sur **Storage** → **Storage** pour sélectionner "Traces". Appuyez sur **Save** et utilisez  pour sélectionner "Disque D", puis appuyez  pour ouvrir le périphérique de stockage USB.
- 3) Utilisez  pour sélectionner la position de stockage souhaitée. Le fichier peut être stocké sous le répertoire racine ou dans un certain dossier sous le répertoire racine du périphérique de stockage USB.

Remarque : Appuyez sur **NewFolder** pour créer un nouveau dossier. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'introduction dans "**Pour créer un nouveau fichier ou dossier**".

- 4) Une fois la position de stockage sélectionnée, appuyez sur **New File** pour créer un nouveau nom de fichier à l'aide du clavier contextuel. Pour plus de détails, veuillez vous référer aux descriptions dans "**Pour créer un nouveau fichier ou dossier**". Si ce type de fichier est enregistré sur le périphérique de stockage USB, utilisez  pour sélectionner ce fichier, puis **Save** et **Delete** s'allument. À ce stade, appuyez sur **Save** pour exécuter l'opération de stockage et le fichier d'origine sera écrasé ; appuyez sur **Delete** supprimera le fichier d'origine. Utilisez  pour sélectionner  puis appuyez vers le bas  pour revenir au répertoire précédent.
- 5) Appuyez sur **OK** pour exécuter l'opération de sauvegarde.

2. Chargez le type de fichier spécifié dans le périphérique de stockage USB externe

- 1) Appuyez sur **Storage** → **Storage** pour sélectionner "Traces", puis appuyez sur **Load** et utilisez  pour sélectionner "Disk D". Appuyez vers le bas  pour ouvrir le périphérique de stockage USB.
- 2) Si ce type de fichier est enregistré dans le périphérique de stockage USB, utilisez  pour sélectionner le fichier souhaité et appuyez sur **Load** pour charger le fichier sélectionné.

Gestion de disque

Appuyez sur **Storage** → **DiskManage** pour activer l'interface de gestion de disque comme illustré à la Figure 12-1 et utilisez  pour sélectionner le disque souhaité. Le disque actuellement sélectionné est affiché en bleu. Appuyez vers le bas  pour ouvrir le disque sélectionné.

Exécutez les opérations suivantes via le menu de gestion des disques :

- Pour sélectionner le type de fichier
- Pour créer un nouveau fichier ou dossier
- Pour supprimer un fichier ou un dossier
- Pour renommer un fichier ou un dossier
- Pour effacer la mémoire locale

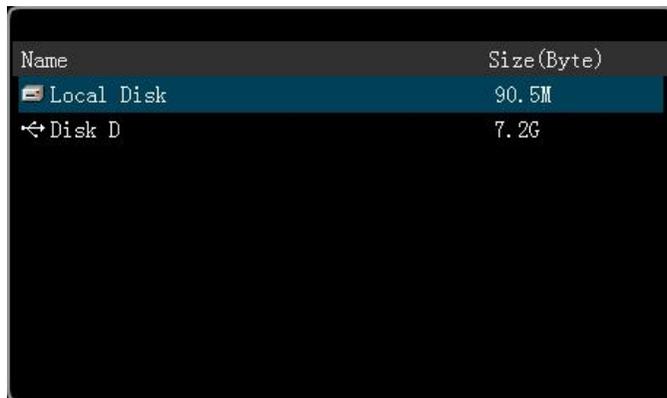


Figure 12-1 Interface de gestion de disque

Pour sélectionner le type de fichier

À l'exception des types de fichiers dans **Storage**, l'oscilloscope peut également afficher des fichiers pour des applications avancées telles que le fichier de masque du test de réussite/échec (*.pf), le fichier de mise à niveau (.gel) et le fichier de forme d'onde de référence (*.ref).

Appuyez sur **Storage** → **DiskManage** → **File Type** pour sélectionner le type de fichier souhaité. La valeur par défaut est "*.*". Sous le répertoire courant, seuls les fichiers dont le suffixe du nom de fichier correspond au type de fichier sélectionné seront affichés sur le disque courant.

Pour créer un nouveau fichier ou dossier

Cette opération n'est valable qu'en stockage externe. Avant d'utiliser un disque externe, assurez-vous qu'un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est correctement connecté.

Tout d'abord, appuyez sur **Storage** → **DiskManage** et utilisez ↻ pour sélectionner et ouvrir le disque externe ("Disk D"). Ensuite, sélectionnez le répertoire souhaité sous lequel vous devez créer un nouveau fichier ou dossier. La valeur par défaut est le répertoire racine du périphérique de stockage USB. Enfin, sélectionnez le type de fichier souhaité et appuyez sur **New File** ou appuyez directement sur **New Folder** pour activer l'interface, comme illustré dans la figure ci-dessous.

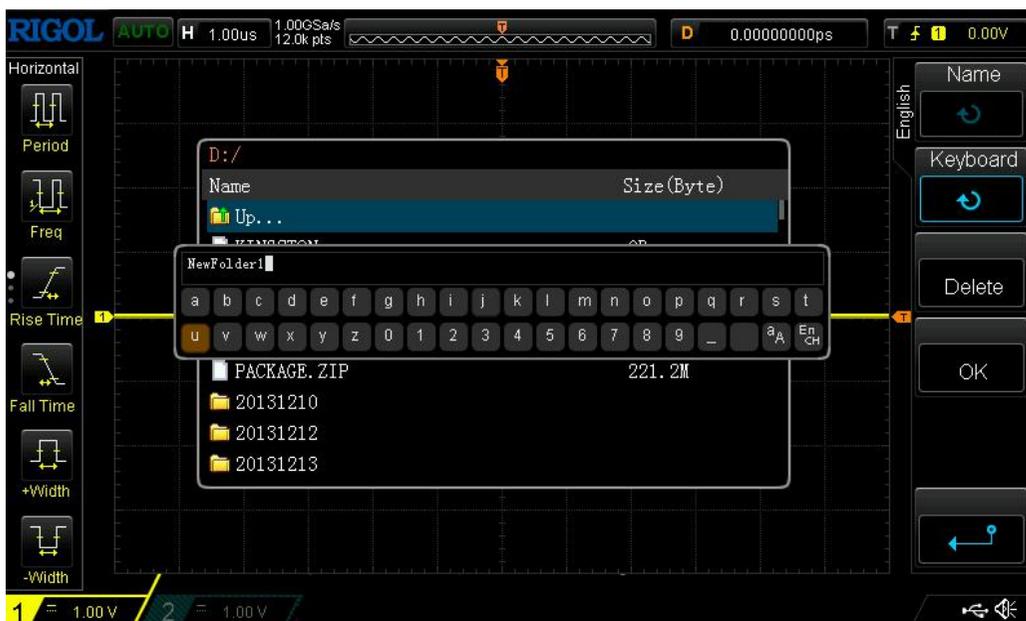


Figure 12-2 Pour créer un nouveau fichier ou dossier

Cet oscilloscope prend en charge la méthode de saisie chinois/anglais. Le nom de fichier ou de dossier peut contenir des lettres, des chiffres, des traits de soulignement, des espaces et des caractères chinois et la longueur des caractères est limitée à 31 octets. La partie suivante explique comment saisir un nom de fichier ou un nom de dossier à l'aide de la méthode de saisie chinois/anglais.

Conseil d'utilisation
Pendant la saisie du nom, utilisez les touches de fonction du menu pour sélectionner différentes zones d'opération, puis tournez ↻ pour sélectionner le contenu souhaité et appuyez vers le bas ↵ pour saisir le contenu sélectionné.

Méthode de saisie en anglais

Par exemple, créez un fichier ou un dossier avec le nom "Nom de fichier".

1. Appuyez sur **Keyboard**.

- 1) Utilisez  pour sélectionner la méthode de saisie en anglais "En" et l'état de saisie en majuscules "Aa".
- 2) Utilisez  pour saisir la lettre "F". Si la saisie est erronée, appuyez sur **Delete** pour supprimer le caractère saisi.
- 3) Utilisez  pour sélectionner l'état d'entrée en minuscules "aA".
- 4) Utilisez  pour saisir les lettres restantes "ilename".



2. Pendant la saisie du nom, vous pouvez appuyer sur **Name** pour sélectionner la "Zone de saisie du nom" et utiliser  pour déplacer le curseur, puis appuyer sur **Delete** pour supprimer les caractères à gauche du curseur un par un.
3. Après avoir terminé la saisie, appuyez sur **OK** et l'oscilloscope créera un dossier ou un type de fichier spécifié avec ce nom sous le répertoire actuel.

Méthode de saisie chinoise

Par exemple, créez un fichier ou un dossier avec le nom "文件名".

1. Appuyez sur **Keyboard**.
 - 1) Utilisez  pour sélectionner la méthode de saisie chinoise "中".
Remarque : le **Chinese** est ajouté dans les éléments de menu à droite de l'écran.
 - 2) Utilisez  pour saisir le pinyin "wen". Si l'entrée est erronée, appuyez sur **Delete** pour supprimer l'entrée pinyin. Après la saisie de "wen", une série de caractères chinois apparaît dans la "zone de sélection de caractères chinois".
 - 3) Appuyez sur **Chinese** et utilisez  pour sélectionner et saisir "文".
 - 4) Utilisez la même méthode pour saisir "件" et "名".



2. Pendant la saisie du nom, vous pouvez appuyer sur **Name** pour sélectionner la "Zone de saisie du nom", puis appuyez sur **Delete** pour supprimer les caractères chinois à gauche du curseur un par un.
3. Après avoir terminé la saisie, appuyez sur **OK** et l'oscilloscope créera un dossier ou un type de fichier spécifié avec ce nom sous le répertoire actuel.

Pour supprimer un fichier ou un dossier

L'opération de dossier n'est valide que dans le stockage externe. Avant d'utiliser le disque externe, assurez-vous qu'un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est correctement connecté.

1. Supprimez un fichier dans la mémoire interne.
 - 1) Appuyez sur **Storage** → **DiskManage** et utilisez  pour sélectionner et ouvrir le disque local ("local Disk").
 - 2) Appuyez sur **File Type** pour sélectionner le type de fichier à supprimer.
 - 3) Utilisez  pour sélectionner le fichier que vous souhaitez supprimer.
 - 4) Appuyez sur **Delete** → **OK** pour supprimer le fichier sélectionné.
2. Supprimez un fichier ou un dossier dans la mémoire externe.

Appuyez sur **Storage** → **DiskManage** et utilisez  pour sélectionner et ouvrir le disque externe ("Disk D"). Utilisez  pour sélectionner le fichier (ou dossier) à supprimer, puis appuyez sur **Delete** → **OK** pour supprimer le fichier (ou dossier) sélectionné.

Pour renommer un fichier ou un dossier

L'opération de renommage n'est valide que dans le stockage externe. Avant d'utiliser le disque externe, assurez-vous qu'un périphérique de stockage USB (format FAT32, mémoire flash) est correctement connecté.

Appuyez sur **Storage** → **DiskManage** et utilisez  pour sélectionner et ouvrir le disque externe ("Disk D"). Utilisez  pour sélectionner le fichier ou le dossier que vous souhaitez renommer, puis appuyez sur **Rename** pour activer l'interface de renommage. Pour des opérations spécifiques, veuillez vous référer aux descriptions dans "**Pour créer un nouveau fichier ou dossier**".

Pour effacer la mémoire locale

Appuyez sur **Storage** → **DiskManage** et sélectionnez "Disque local". Vous pouvez appuyer sur **FlashErase** → **OK** pour supprimer tous les fichiers stockés dans la mémoire locale.

Usine

Appuyez sur **Storage** → **Default** pour ramener l'oscilloscope à son état d'usine (reportez-vous au tableau ci-dessous).

Table 12- 1 Usine

Paramètre	Usine
Horizontal Setting (HORIZONTAL)	
Vertical Setting (VERTICAL)	
Acquisition Setting (Acquire)	
Trigger Setting (TRIGGER)	
Display Setting (Display)	
Cursor Setting (Cursor)	
Storage Setting (Storage)	
Utility Function Setting (Utility)	
Math Operation Setting (MATH→Math)	
Protocol Decoding (MATH→ Decode 1/Decode 2)	
Reference Waveform Setting (REF)	
Réglage horizontal (HORIZONTAL)	
Horizontal Time Base	500 ns
Horizontal Offset	0 s
Delayed Sweep	OFF
Time Base Type	YT
Réglage vertical (VERTICAL)	
Vertical Scale	1 V
Vertical Offset	0.00 V
CH1 Switch	ON
CH2 Switch	OFF
Channel Coupling	DC
Bandwidth Limit	OFF
Probe Ratio	10X
Invert	OFF
Amplitude Scale	Coarse
Channel Unit	[V]
Display Label	OFF
Template Label	CH1
Delay Calibration	0.00 s
Paramètre d'acquisition (Acquire)	
Acquisition Mode	Normal

Sin(x)/x	ON
Memory Depth	Auto
Anti-Aliasing	OFF
Paramètre de déclenchement (TRIGGER)	
Trigger Type	Edge
Source	CH1
Slope	Rising Edge
Trigger Mode	Auto
Trigger Coupling	DC
Trigger Holdoff	16 ns
Noise Reject	OFF
Paramètre d'affichage (Display)	
Display Type	Vectors
Persistence Time	Min
Waveform Intensity	60%
Screen Grid	
Brightness	50%
Réglage du curseur (Cursor)	
Mode	OFF
Manuel	
Select	
Source	CH1
CursorA	-2.000 μ s
CursorB	2.000 μ s
Vertical Unit	Source
Horizontal Unit	s
Track	
CursorA Source	CH1
CursorB Source	CH1
CursorA	-4.000 μ s
CursorB	4.000 μ s
XY	
AX	2.000 V
BX	-2.000 V
AY	2.000 V
BY	-2.000 V
Paramètre de stockage (Storage)	
Storage Type	Picture
Réglage de la fonction utilitaire (Utility)	

Sound	OFF
Test de réussite/échec	
Enable Test	OFF
Source	CH1
Operate	OFF
Mask Range	Screen Region
X Mask	0.02 div
Y Mask	0.96 div
Statistics Display	OFF
Stop On Fail	OFF
Output	
Aux Out	OFF
Paramétrage du système	
Vertical Reference	Ground
Power Set	Last
Réglage des opérations mathématiques (MATH→Math)	
A+B	
Operation	OFF
Source A	CH1
Source B	CH1
Offset	0.00 V
Scale	1.00 V
A-B	
Operation	OFF
Source A	CH1
Source B	CH1
Offset	0.00 V
Scale	1.00 V
A×B	
Operation	OFF
Source A	CH1
Source B	CH1
Offset	0.00 U
Scale	2.00 U
A/B	
Operation	OFF
Source A	CH1
Source B	CH1
Offset	0.00 U
Scale	50.0 mU
FFT	
Operation	OFF
Source	CH1

Center Frequency	10.00 MHz
Horizontal Scale	10.00 MHz
Offset	0.00 dBV
Scale	10.0 dBV
Window Function	Rectangle
Mode	Trace
View	Half
Unit	dB/dBm
A&&B	
Operation	OFF
Source A	CH1
Source B	CH1
Offset	0.00 V
Scale	1.00 V
Threshold A	0.00 V
Threshold B	0.00 V
A B	
Operation	OFF
Source A	CH1
Source B	CH1
Offset	0.00 V
Scale	1.00 V
Threshold A	0.00 V
Threshold B	0.00 V
A ^ B	
Operation	OFF
Source A	CH1
Source B	CH1
Offset	0.00 V
Scale	1.00 V
Threshold A	0.00 V
Threshold B	0.00 V
!A	
Operation	OFF
Source A	CH1
Offset	0.00 V
Scale	1.00 V
Threshold A	0.00 V
Intg	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 U
Scale	5.0 μ U
Diff	

Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 V/s
Scale	100 MV/s
Sqrt	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 U
Scale	2.00 U
Lg	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 U
Scale	500 mU
Ln	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 U
Scale	1.00 U
Exp	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 U
Scale	5.00 U
Abs	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 V
Scale	50.0 V
Filter	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0.00 V
Scale	1.00 V
Filter	Low Pass
Cutoff Frequency	1 MHz
Décodage de protocole (MATH→ Decode 1/Decode 2)	
Decoder	Parallel
Decode	OFF
Format	ASC
Parallèle	
CLK	CH1
Edge	Rising Edge

Bus Width	2
Bit X	0
Channel	CH1
RS232	
TX	CH1
Polarity	
Baud	9600
RX	OFF
Order	LSB
Data Bits	8
Stop Bit	1
Parity	None
I2C	
CLK	CH1
DATA	CH2
Address Mode	Normal
SPI	
CLK	CH1
MISO	OFF
MOSI	CH2
Mode	Timeout
Timeout	1.00 us
Edge	Rising Edge
Polarity	
Width	8
Order	MSB
Decoding Configuration	
Label	ON
Line	ON
Format	ON
Endian	OFF
Width	OFF
Réglage de la forme d'onde de référence (REF)	
Channel Setting	Ref1
Current Channel	Ref1
Source	CH1
Offset	0.00 nV
Scale	100 mV
Color	Light Gray

Chapter 13 Paramètres d'accessibilité

Le contenu de ce chapitre :

- Configuration de l'interface à distance
- Concernant le système

Configuration de l'interface à distance

Le DS1000Z-E fournit deux interfaces de contrôle à distance : Périphérique USB (les périphériques de capture d'images statiques TMC et SICD partagent cette interface) et LAN. L'interface du périphérique USB est prioritaire sur l'interface LAN. Vous pouvez appuyer sur **Utility** → **IO Setting** → **RemoteIO** pour sélectionner l'interface de communication souhaitée en fonction de la condition particulière.

- Lorsque l'interface USB Device est connectée et appuyez sur **Utility** → **IO Setting** → **USB Device** → "Computer", le système sélectionnera automatiquement l'interface USB Device comme seule interface valide, que l'interface LAN soit connectée ou non. Dans le menu RemoteIO, l'état du TMC (périphérique USB) est "ON", et l'état du LAN est "OFF". Les états des interfaces ne peuvent pas être modifiés.
- Lorsque seule l'interface LAN est connectée, le système détectera automatiquement l'interface LAN. Dans le menu RemoteIO, l'état du réseau local est "ON" par défaut et vous pouvez appuyer sur la touche de fonction **LAN** pour désactiver ou "ON" l'interface LAN. L'état du TMC (périphérique USB) est "OFF" et il n'est pas permis d'apporter des modifications.

LAN Configuration

Appuyez sur **Utility** → **IO Setting** → **LAN Conf.** pour activer l'interface de configuration LAN. Vous pouvez afficher l'état de la connexion réseau et configurer les paramètres réseau.

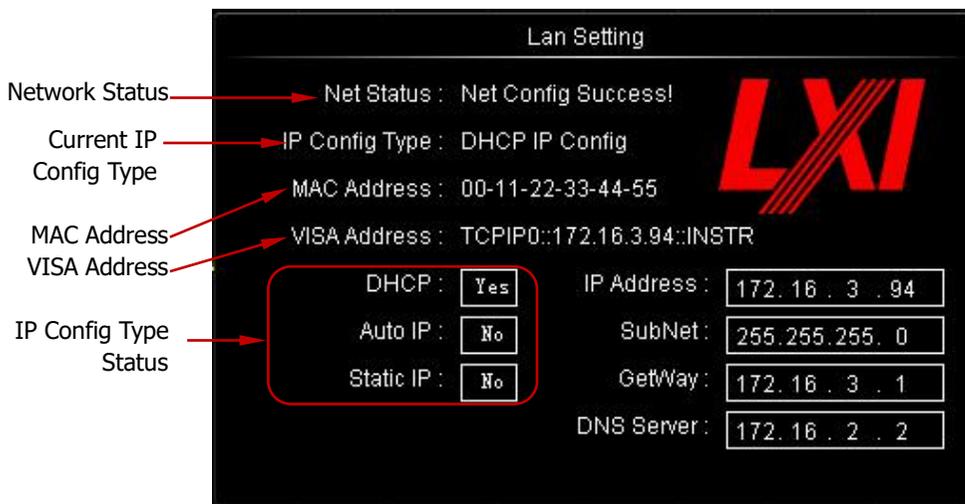


Figure 13-1 LAN Interface de réglage

L'état du réseau

Connectez l'oscilloscope à votre réseau local à l'aide d'un câble réseau. L'interface réseau de l'oscilloscope se trouve sur le panneau arrière. L'oscilloscope donnera différentes invites en fonction de l'état actuel de la connexion réseau.

- Réussite de la configuration réseau !
- Acquérir IP...
- Conflit IP !
- Non connecté !
- Échec DHCP !
- Échec de l'état de lecture !

Type de configuration IP

Le type de configuration de l'adresse IP peut être DHCP, IP automatique ou IP statique. Dans différents types de configuration IP, le mode de configuration des paramètres réseau (tels que l'adresse IP) est différent.

DHCP

Appuyez sur **Configure** et utilisez  pour sélectionner "DHCP". Appuyez ensuite vers le bas  pour sélectionner ce type. Lorsque DHCP est valide, le serveur DHCP du réseau actuel attribue les paramètres réseau (tels que l'adresse IP) à l'oscilloscope.



IP automatique

Appuyez sur **Configure** et utilisez  pour sélectionner "Auto IP". Appuyez ensuite vers le bas  pour sélectionner ce type. Lorsque le type d'IP automatique est valide, désactivez DHCP manuellement, **Gate** et **DNS** sont ajoutés sur le côté droit de l'écran et les utilisateurs peuvent définir la passerelle et l'adresse du serveur DNS de l'oscilloscope. En mode IP automatique, l'oscilloscope obtiendra automatiquement l'adresse IP allant de 169.254.0.1 à 169.254.255.254 et le masque de sous-réseau 255.255.0.0 en fonction de la configuration actuelle du réseau.

I.P statique

Appuyez sur **Configurer** et utilisez  pour sélectionner "IP statique". Appuyez ensuite vers le bas  pour sélectionner ce type. Lorsque ce type est valide, désactivez DHCP et IP automatique manuellement, **IP Address**, **Mask**, **Gate** et **DNS** sont ajoutés à droite de l'écran. À ce stade, les utilisateurs peuvent définir leurs propres paramètres réseau (comme l'adresse IP) de l'oscilloscope.

1. Définissez l'adresse IP

Le format de l'adresse IP est nnn.nnn.nnn.nnn. La plage du premier nnn est de 0 à 255 (sauf 127) ; où, la plage valide est de 0 à 223. Les plages des trois autres nnn sont de 0 à 255. Il est recommandé de demander à votre administrateur réseau une adresse IP disponible.

Appuyez sur **IP Address** et utilisez  pour saisir l'adresse IP souhaitée. Ce paramètre sera enregistré dans la mémoire non volatile ; si "**Rappel de mise hors tension**" est défini sur "Dernier" et que **DHCP** et **Auto IP** sont sur "Désactivés" à la prochaine mise sous tension, l'oscilloscope chargera automatiquement l'adresse IP prédéfinie.

2. Définir le masque de sous-réseau

Le format du masque de sous-réseau est nnn.nnn.nnn.nnn ; où, la plage du nnn est de 0 à 255. Il est recommandé de demander à votre administrateur réseau un masque de sous-réseau disponible.

Appuyez sur **Mask** et utilisez  pour saisir le masque de sous-réseau souhaité. Ce paramètre sera enregistré dans la mémoire non volatile ; si "Rappel de mise hors tension" est défini sur "Dernier" et que **DHCP** et **Auto IP** sont sur "Désactivés" à la prochaine mise sous tension, l'oscilloscope chargera automatiquement le masque de sous-réseau prédéfini.

Réglez la porte

Vous pouvez définir ce paramètre en mode IP automatique et IP statique. Le format de la porte est nnn.nnn.nnn.nnn ; où, la plage du premier nnn est de 0 à 223 (sauf 127) et les plages des trois autres nnn sont de 0 à 255. Il est recommandé de demander à votre administrateur réseau une adresse de porte disponible.

Appuyez sur **Gate** et utilisez  pour saisir l'adresse de porte souhaitée. Ce paramètre sera enregistré dans la mémoire non volatile ; si "**Rappel de mise hors tension**" est défini sur "Dernier" et que **DHCP** et **Auto IP** sont sur "Désactivés" à la prochaine mise sous tension, l'oscilloscope chargera automatiquement l'adresse de porte prédéfinie.

Définir le serveur de noms de domaine

Vous pouvez définir ce paramètre en mode IP automatique et IP statique. Le format d'adresse du serveur de noms de domaine est nnn.nnn.nnn.nnn ; où, la plage du premier nnn est de 0 à 223 (sauf 127) et les plages des trois autres nnn sont de 0 à 255. Il est recommandé de demander à votre administrateur réseau une adresse disponible.

appuyez sur **DNS** et utilisez  pour saisir l'adresse souhaitée. En règle générale, les utilisateurs n'ont pas besoin de définir le DNS, ce paramètre peut donc être ignoré.

Tips

- Lorsque les trois types de configuration IP sont tous activés, la priorité de la configuration des paramètres de haut en bas est "DHCP", "Auto IP" et "Static IP".
- Les trois types de configuration IP ne peuvent pas être tous désactivés en même temps.

Appliquer le réglage des paramètres réseau

Appuyez sur **Apply** pour valider le réglage actuel des paramètres réseau.

Initialiser les paramètres réseau

Appuyez sur **Initialize** pour remettre les paramètres réseau à l'état par défaut.

Adresse Mac

Pour chaque oscilloscope, l'adresse MAC est unique. Lors de l'attribution d'une adresse IP à l'oscilloscope, l'adresse MAC est généralement utilisée pour identifier l'instrument.

Adresse VISA

Affiche l'adresse VISA actuellement utilisée par l'oscilloscope.

Périphérique USB

Appuyez sur **Utility** → **IO Setting** → **USB Device** pour sélectionner le type de périphérique ("Ordinateur" ou "PicBridge") connecté à l'interface du périphérique USB et la valeur par défaut est "Ordinateur". Lorsque "Ordinateur" est sélectionné, l'oscilloscope peut communiquer avec le PC. Lorsque "PictBridge" est sélectionné, vous pouvez imprimer le contenu affiché à l'écran via une imprimante PicBridge.

Lié au système

Sonner

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

Appuyez sur **Utility** → **Sound** pour sélectionner  (désactivé) ou  (activé). La valeur par défaut est désactivée.

Langue

Cet oscilloscope prend en charge les menus en plusieurs langues et fournit des informations d'aide en chinois et en anglais, des messages d'invite et un affichage de l'interface. Appuyez sur **Utility** → **Language** et utilisez  pour sélectionner la langue souhaitée ; puis, appuyez vers le bas  pour sélectionner la langue.

Informations système

Appuyez sur **Utility** → **System** → **System Info** pour afficher les informations système de votre oscilloscope. Les informations système incluent le fabricant, le modèle, le numéro de série ainsi que la version du logiciel et la version de la carte.

Référence verticale

Lorsque vous tournez **VERTICAL**  **SCALE** pour modifier l'échelle verticale du canal analogique, vous pouvez étendre et compresser le signal verticalement autour du centre de l'écran ou de la position au niveau du sol du signal.

Presse **Utility** → **System** → **VerticalRef.** pour sélectionner "Centre" ou "Sol". La valeur par défaut est "Sol".

- Centre : lorsque l'échelle verticale est modifiée, la forme d'onde est étendue ou compressée autour du centre de l'écran.
- Ground : lorsque l'échelle verticale est modifiée, la forme d'onde sera étendue ou compressée autour de la position du niveau de sol du signal.

Rappel de mise hors tension

Vous pouvez définir la configuration du système à rappeler lors de la remise sous tension de l'oscilloscope après une mise hors tension. Appuyez sur **Utility** → **System** → **Power Set** pour sélectionner "Last" ou "Default".

- Dernier : retour au réglage du système lors de la dernière mise hors tension.
- Par défaut : retour au réglage usine du système.

Auto-calibrage

Le programme d'auto-étalonnage peut rapidement faire en sorte que l'oscilloscope atteigne le meilleur état de fonctionnement pour obtenir les valeurs de mesure les plus précises. Vous pouvez effectuer un auto-étalonnage à tout moment, en particulier lorsque la variation de la température ambiante atteint ou dépasse 5 °C. Assurez-vous que l'oscilloscope a été réchauffé ou utilisé pendant plus de 30 minutes avant l'auto-étalonnage.

Déconnectez toutes les connexions du canal d'entrée, puis appuyez sur **Utility** → **Self-Cal** et l'interface d'auto-étalonnage comme illustré dans la figure ci-dessous s'affiche.



Figure 13-2 Interface d'auto-étalonnage

Appuyez sur **Start** et l'oscilloscope commencera à exécuter le programme d'auto-étalonnage.

Appuyez sur **Exit** pour abandonner à tout moment l'opération d'auto-étalonnage et revenir au menu précédent.

Remarque : La plupart des touches sont désactivées pendant l'auto-étalonnage.

Print Setting

PictBridge est une nouvelle norme d'impression. Si votre oscilloscope et l'imprimante sont tous deux conformes à la norme PictBridge, vous pouvez connecter l'oscilloscope à l'imprimante à l'aide d'un câble USB pour imprimer directement l'image à l'écran. Les appareils conformes à la norme PictBridge ont toujours l'icône comme indiqué dans la figure sur le côté droit.



L'oscilloscope numérique DS1000Z-E prend en charge la fonction d'imprimante PictBridge. Les imprimantes prenant en charge PictBridge peuvent être connectées directement via le connecteur de périphérique USB sur le panneau arrière de l'oscilloscope. Vous pouvez définir les paramètres de l'imprimante à l'aide de l'oscilloscope pour produire l'image correspondante.

Après avoir connecté l'imprimante, vous devez d'abord définir le type de périphérique USB de l'oscilloscope. Appuyez sur **Utility** → **IO Setting** → **USB Device** pour sélectionner "PictBridge". Ensuite, appuyez sur **Utility** → **Print Set** pour définir les paramètres d'impression.

1. Imprimer

Après avoir défini les paramètres d'impression, appuyez sur cette touche ou appuyez sur  sur le panneau avant pour exécuter l'opération d'impression.

2. Continuer

Lorsque l'impression est en pause, appuyez sur cette touche pour reprendre l'impression inachevée.

Remarque : cette touche n'est disponible qu'une fois l'impression interrompue.

3. Abandonner

Un appui sur cette touche peut arrêter l'impression en cours via l'oscilloscope.

Remarque : cette touche n'est disponible que pendant le processus d'impression.

4. Statut

Appuyez sur cette touche et une boîte de message contextuel s'affichera à l'écran indiquant l'état actuel de l'impression.

5. Plage d'impression

Appuyez sur cette touche pour définir la plage d'impression sur "Screen" ou "Wave" et la valeur par défaut est "Screen".

- Écran : imprime l'image entière de l'écran.
- Vague : imprime uniquement la zone de forme d'onde.

6. Palette

Appuyez sur cette touche pour définir la couleur d'impression sur "Niveau de gris" ou "Couleur" et la valeur par défaut est "Couleur".

7. Taille du papier

Appuyez sur cette touche pour ouvrir la liste des formats et tournez le bouton  multifonction pour sélectionner le format de papier souhaité. Vous pouvez également appuyer sur cette touche en continu pour basculer entre les options. Les tailles incluent "Par défaut", "A2", "A3", "A4", "A5", "A6" ou "B5".

Remarque : Les formats de papier disponibles sont liés à la propriété de l'imprimante connectée. Les formats non pris en charge par l'imprimante ne peuvent pas être sélectionnés.

8. Type de fichier

Appuyez sur cette touche pour ouvrir la liste des types de fichiers et tournez le bouton  multifonction pour sélectionner le type de fichier souhaité. Vous pouvez également appuyer sur cette touche en continu pour basculer entre les options. Les types de fichiers incluent "Par défaut", "Jpeg" ou "Bmp".

Remarque : Les types de fichiers disponibles sont liés à la propriété de l'imprimante connectée. Les types de fichiers non pris en charge par l'imprimante ne peuvent pas être sélectionnés.

9. Qualité d'impression

Appuyez sur cette touche pour ouvrir la liste de qualité d'impression et tournez le bouton multifonction pour sélectionner la qualité d'impression souhaitée. Vous pouvez également appuyer sur cette touche en continu pour basculer entre les options. Les qualités d'impression incluent "Par défaut", "Normal", "Brouillon" ou "Fine".

Remarque : Les qualités d'impression disponibles sont liées à la propriété de l'imprimante connectée. Les qualités d'impression non prises en charge par l'imprimante ne peuvent pas être sélectionnées.

10. Copies

Appuyez sur cette touche pour définir le nombre de copies à imprimer. Tournez le bouton multifonction  pour sélectionner le nombre de copies souhaité. La plage est de 1 à 999.

11. Inverser

Appuyez sur cette touche pour régler l'inversion des couleurs d'impression sur "ON" ou "OFF" et la valeur par défaut est "OFF".

Sortie Aux

Les utilisateurs peuvent définir le type de sortie du signal à partir du connecteur **[Trigger Out]** sur le panneau arrière.

Appuyez sur **Utility** → **Aux Out** pour sélectionner le type de sortie souhaité.

1. Déclenchement

Une fois ce type sélectionné, l'oscilloscope émet un signal qui peut refléter le taux de capture actuel de l'oscilloscope à chaque déclenchement. Connectez ce signal à un dispositif d'affichage de forme d'onde, mesurez la fréquence du signal et le résultat de la mesure est égal à la vitesse d'acquisition actuelle.

2. Réussir/Échec

Une fois ce type sélectionné, l'oscilloscope émet une impulsion négative à partir de ce connecteur lorsqu'une forme d'onde défaillante est détectée lors du test de réussite/échec. L'instrument produira un niveau bas en continu si aucune panne n'est détectée.

Gestion des options

Cet oscilloscope offre plusieurs options pour répondre à vos exigences de mesure. Pour utiliser les fonctions optionnelles, veuillez commander les options correspondantes selon les numéros de commande fournis dans l' "Annexe A : Accessoires et options" de ce manuel. Vous pouvez afficher les options actuellement installées sur l'oscilloscope ou activer l'option nouvellement achetée via ce menu.

Pour installer une option, une licence d'option (chaque instrument correspond à une licence) est nécessaire. La licence d'option est une chaîne de 28 octets composée de lettres et de chiffres anglais majuscules. Après avoir acheté l'option souhaitée, vous pouvez obtenir la clé correspondante. Avant d'installer une option, suivez les étapes ci-dessous pour générer la licence d'option à l'aide de la clé.

- 1) Connectez-vous au site officiel de **RIGOL** (www.rigol.com); cliquez sur **License Activation** pour accéder à l'interface "Code de licence du produit enregistré".
- 2) Saisissez la clé correcte, le numéro de série de l'instrument (appuyez sur **Utility** → **System** → **System Info** pour acquérir le numéro de série de l'instrument) et le code d'identification dans l'interface de génération de licence logicielle et appuyez sur Générer pour acquérir la licence d'option.

Appuyez sur **Utility** → **Options** → **Installed** pour afficher les options actuellement installées sur l'oscilloscope et leurs informations. Appuyez sur **Setup** pour entrer dans le menu d'opération d'activation d'option.

- Éditeur: appuyez sur cette touche programmable pour sélectionner "ON" pour activer l'interface d'entrée de licence d'option comme indiqué dans la figure ci-dessous. Utilisez ↻ pour sélectionner le caractère sur le clavier virtuel et appuyez sur le bouton pour saisir le caractère.

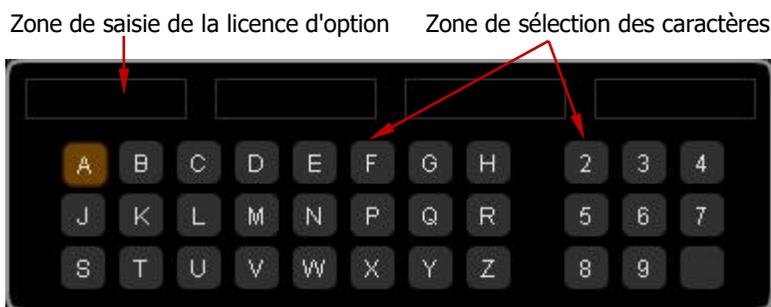


Figure 13-3 Interface d'entrée de licence d'option

- Retour arrière : appuyez sur cette touche programmable pour supprimer les caractères de la "Zone de saisie de la licence d'option" de la droite vers la gauche.
- Effacer : appuyez sur cette touche programmable pour effacer tous les caractères de la "Zone de saisie de la licence d'option".

- Appliquer : appuyez sur cette touche programmable et l'oscilloscope activera l'option correspondante en utilisant la licence d'option actuellement saisie.

Options automatiques

Comme mentionné précédemment, appuyer sur **AUTO** sur le panneau avant peut activer la fonction de réglage automatique de la forme d'onde. L'oscilloscope ajustera automatiquement l'échelle verticale, la base de temps horizontale et le mode de déclenchement en fonction du signal d'entrée pour obtenir un affichage optimal de la forme d'onde. L'oscilloscope permet aux utilisateurs de définir les paramètres associés de la fonction de réglage automatique de la forme d'onde.

Appuyez sur **Utility** → **Auto Options** pour accéder au menu de réglage des options automatiques. Vous pouvez définir les paramètres suivants.

- Appuyez sur **Lock** pour verrouiller **AUTO**. À ce stade, cette touche est désactivée.
Remarque : Vous ne pouvez déverrouiller la clé que via la commande à distance (:SYSTEM:AUToscale 1). Pour la commande à distance, veuillez vous référer au *Guide de programmation DS1000Z-E*.
- Appuyez sur **Pk.Pk** pour activer ou désactiver la fonction de priorité crête à crête. Lorsque "ON" est sélectionné, la valeur crête-crête est affichée sur l'écran avec la meilleure échelle. Pour les signaux avec décalage, cette fonction est plus pratique pour observer les variations du signal.
- Appuyez sur **CH** pour sélectionner le canal pour utiliser le fonctionnement AUTO. Vous pouvez sélectionner "OPENed" (le canal actuellement activé) ou "ALL". La valeur par défaut est "TOUS".
Remarque : si aucun canal n'est actuellement activé, l'instrument exécute l'opération AUTO pour tous les canaux.
- Appuyez sur **Menu Hold** pour activer ou désactiver la fonction de maintien du menu. Lorsque "ON" est sélectionné, l'écran n'affiche pas les menus comme illustré à la Figure 6 2 (à savoir l'instrument contient les menus actuels) une fois l'opération AUTO réussie.
- Appuyez sur **Overlay** pour activer ou désactiver la fonction d'affichage de superposition. Lorsque "ON" est sélectionné et que les signaux sont entrés via plusieurs canaux, les signaux de plusieurs canaux se chevauchent sur l'écran. Chaque canal peut occuper 8 grilles de plage verticale ; la résolution d'amplitude est petite et le déclencheur est plus stable. Lorsque "OFF" est sélectionné, les signaux de plusieurs canaux sont respectivement affichés à l'écran. Chaque canal ne peut copier qu'environ 2 grilles de plage verticale ; la résolution d'amplitude est grande et le déclencheur est instable.
- Appuyez sur **Coupling** pour activer ou désactiver la fonction de maintien du couplage. Lorsque "ON" est sélectionné, les paramètres de couplage de canal du signal détecté seront conservés. Si le canal est réglé sur le couplage CC, l'instrument conserve le couplage CC une fois le signal détecté ; si le canal est

réglé sur couplage AC, l'instrument conserve le couplage AC après détection du signal ; si le canal est réglé sur GND, le couplage CC est utilisé par défaut. Lorsque "OFF" est sélectionné, le couplage CC est utilisé par défaut après la détection du signal.

Serrure à clé

Appuyez sur **Utility** → **KeyLock** → **Lock** pour verrouiller toutes les touches de fonction et tous les boutons de l'oscilloscope, à l'exception de la touche de fonction **Unlock**. Appuyez sur **Unlock** pour déverrouiller ces touches.

Chapter 14 Télécommande

L'oscilloscope DS1000Z-E peut être contrôlé à distance principalement par les deux méthodes suivantes.

Programmation définie par l'utilisateur

Les utilisateurs peuvent programmer et contrôler l'oscilloscope à l'aide des commandes SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Pour plus d'informations sur les commandes et la programmation, reportez-vous au Guide de programmation DS1000Z-E.

Utiliser un logiciel PC

Les utilisateurs peuvent utiliser un logiciel PC pour envoyer des commandes pour contrôler l'oscilloscope à distance. Ultra Sigma de **RIGOL** est recommandé. Vous pouvez télécharger Ultra Sigma sur le site officiel de **RIGOL** (www.rigol.com).

Cet oscilloscope peut communiquer avec un PC via un bus d'instrument USB ou LAN. Ce chapitre donne une introduction détaillée sur la façon d'utiliser Ultra Sigma pour contrôler l'oscilloscope à distance via diverses interfaces.

Le contenu de ce chapitre :

- Télécommande via USB
- Télécommande via LAN

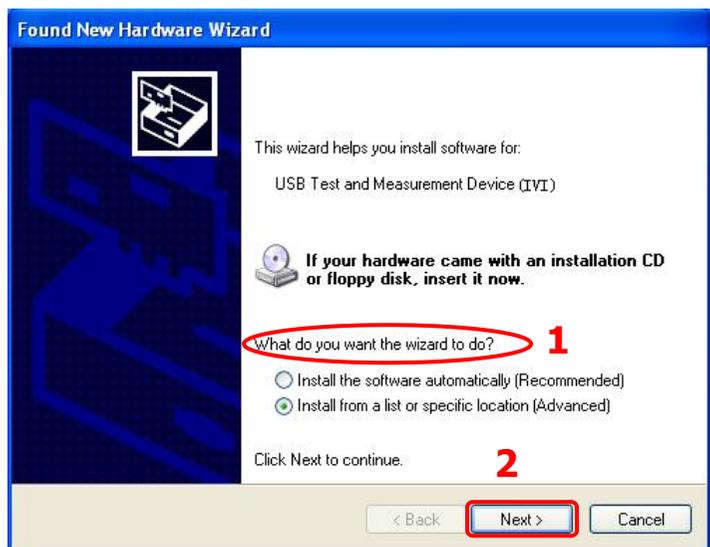
Télécommande via USB

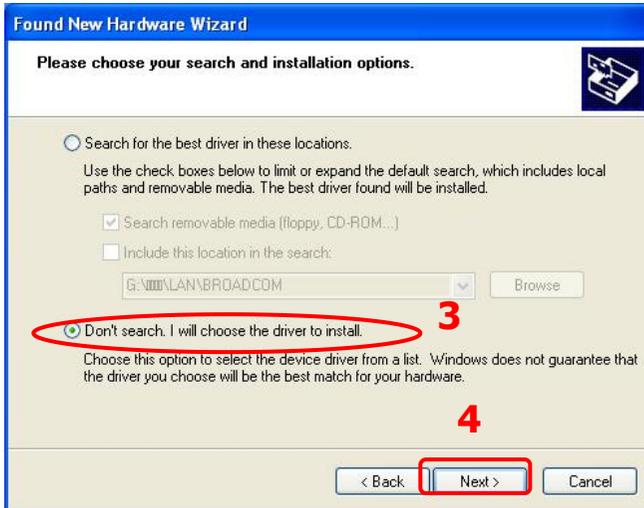
1. Connectez l'appareil

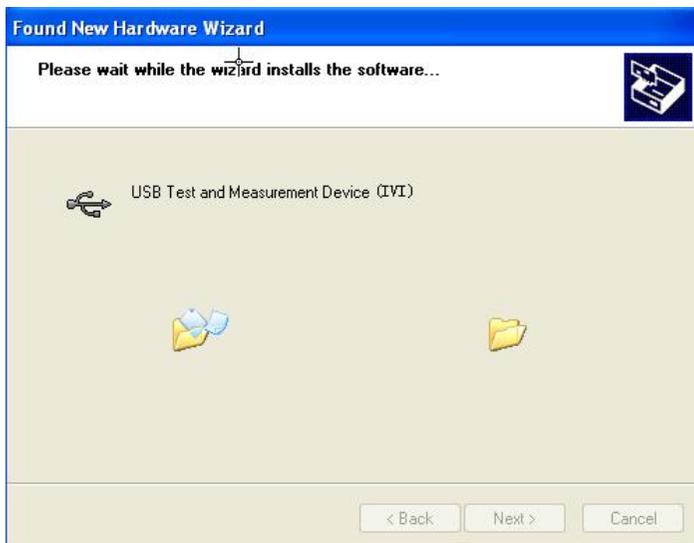
Connectez l'interface USB Device de l'oscilloscope sur le panneau arrière à l'interface USB Host de votre PC à l'aide d'un câble USB.

2. Installez le pilote USB

Cet oscilloscope est un périphérique USB-TMC. Après avoir connecté l'oscilloscope au PC et allumé les deux pour la première fois (l'oscilloscope est automatiquement configuré sur l'interface USB ; en même temps, assurez-vous que **Utility** → **IO Setting** → **USB Device** est défini sur "Ordinateur"), le **L'assistant matériel tel qu'illustré** dans la figure ci-dessous s'affiche sur le PC. Veuillez installer le pilote "USB Test and Measurement Device (IVI)" en suivant les instructions de l'assistant. Les étapes sont les suivantes.







3. Rechercher la ressource de l'appareil

Démarrez Ultra Sigma et le logiciel recherchera automatiquement les ressources de l'instrument actuellement connectées au PC via l'interface USB. Vous pouvez également cliquer sur **USB-TMC** pour rechercher les ressources.

4. Afficher la ressource de l'appareil

Les ressources trouvées apparaîtront sous le répertoire "RIGOL Online Resource" et le numéro de modèle et les informations sur l'interface USB de l'instrument seront également affichés.
Par exemple, DS1202Z-E (USB0::0x1AB1::0x04CE::DS1ZD17080001::INSTR).

5. Contrôlez l'instrument à distance

Faites un clic droit sur le nom de la ressource "DS1202Z-E (USB0::0x1AB1::0x04CE::DS1ZD170800001::INSTR)" et sélectionnez "SCPI Panel Control" pour activer le panneau de commande à distance via lequel vous pouvez envoyer des commandes et lire des données.

Contrôle à distance via LAN

1. Connectez l'appareil

Connectez l'oscilloscope à votre réseau local à l'aide d'un câble réseau.

2. Configurez les paramètres réseau

Configurez les paramètres réseau de l'oscilloscope selon la description dans "Configuration LAN".

3. Rechercher la ressource de l'appareil

Démarrez Ultra Sigma, cliquez sur **LAN** et le panneau comme indiqué dans la figure ci-dessous s'affiche. Cliquez sur **Search** et l'instrument recherchera automatiquement la ressource de l'instrument actuellement connectée au réseau local. Le nom de la ressource instrument trouvée sera affiché sur le côté droit du panneau. Vous pouvez cliquer sur **OK** pour ajouter la ressource d'instrument.



4. Afficher la ressource de l'appareil

Les ressources trouvées apparaîtront sous le répertoire "RIGOL Online Resource".

Par exemple, DS1202Z-E (TCPIP::172.16.3.94::INSTR).

5. Contrôlez l'instrument à distance

Cliquez avec le bouton droit sur le nom de la ressource "DS1202Z-E (TCPIP::172.16.3.94::INSTR)" et sélectionnez "SCPI Panel Control" pour activer le panneau de commande à distance via lequel vous pouvez envoyer des commandes et lire des données.

6. Charger la page Web LXI

Comme cet oscilloscope est conforme aux normes LXI CORE 2011 DEVICE, vous pouvez charger la page Web LXI via Ultra Sigma (cliquez avec le bouton droit sur le nom de la ressource de l'instrument et sélectionnez "LXI-Web"). Diverses

informations importantes sur l'oscilloscope (y compris le numéro de modèle, le fabricant, le numéro de série, la description, l'adresse MAC et l'adresse IP) seront affichées sur la page Web. De plus, vous pouvez également charger la page Web LXI en saisissant directement l'adresse IP de l'instrument dans la barre d'adresse du navigateur du PC.

Chapter 15 Dépannage

Les défaillances les plus courantes et leurs solutions sont répertoriées ci-dessous. Lorsque vous rencontrez ces problèmes, veuillez les résoudre en suivant les étapes correspondantes. Si le problème persiste, veuillez contacter **RIGOL** et fournir les informations de votre appareil (**Utility** → **System** → **System Info**).

1. L'écran est toujours sombre (pas d'affichage) après la mise sous tension de l'instrument.

- (1) Vérifiez si l'interrupteur d'alimentation est vraiment allumé.
- (2) Vérifiez si l'alimentation est correctement connectée.
- (3) Vérifiez si le fusible est grillé. Si le fusible doit être changé, veuillez utiliser le fusible spécifié.
- (4) Redémarrez l'instrument après avoir terminé les inspections ci-dessus.
- (5) Si cela persiste, veuillez contacter **RIGOL**.

2. Le signal est échantillonné mais aucune forme d'onde du signal n'est affichée.

- (1) Vérifiez si la sonde est correctement connectée à l'oscilloscope et à l'élément à tester.
- (2) Vérifiez si des signaux sont générés à partir de l'élément à tester (vous pouvez connecter le signal de compensation de sonde au canal problématique pour localiser le problème).
- (3) Rééchantillonnez le signal.

3. L'amplitude de tension testée est supérieure ou inférieure à la valeur réelle (ce problème se produit généralement lorsque la sonde est utilisée).

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

4. Les formes d'onde s'affichent mais ne sont pas stables.

- (1) Vérifiez la source de déclenchement : appuyez sur **MENU** (dans la zone de contrôle de déclenchement (TRIGGER) sur le panneau avant) → **Source** pour vérifier si la source de déclenchement sélectionnée est conforme au canal de signal réellement utilisé.
- (2) Vérifiez le type de déclencheur : les signaux généraux doivent utiliser le déclencheur "Edge" et le signal vidéo doit utiliser le déclencheur "Vidéo". Ce n'est que lorsque le type de déclenchement approprié est utilisé que la forme d'onde peut être affichée de manière stable.
- (3) Vérifiez le niveau de déclenchement : ajustez le niveau de déclenchement au milieu du signal.
- (4) Modifiez le paramètre de blocage de la gâchette.

5. Aucun affichage n'est trouvé après avoir appuyé sur **RUN/STOP**.

Vérifiez si le mode de déclenchement dans la zone de contrôle de déclenchement (TRIGGER) sur le panneau avant est "Normal" ou "Simple" et si le niveau de déclenchement dépasse la plage de forme d'onde. Si oui, réglez le niveau de déclenchement au milieu ou réglez **MODE** sur "Auto".

Remarque : Appuyez sur **AUTO** pour terminer automatiquement le réglage ci-dessus.

6. L'affichage de la forme d'onde est semblable à une échelle.

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

7. Je ne parviens pas à connecter le PC ou l'imprimante PictBridge via USB.

- (1) Appuyez sur **Utility** → **IO Setting** → **USB Device** pour vérifier si le paramètre actuel correspond au périphérique actuellement connecté.
- (2) Vérifiez si le câble USB est correctement connecté à l'oscilloscope et au PC.
- (3) Vérifiez si le câble USB est en bon état. Si nécessaire, redémarrez l'oscilloscope.

8. Le périphérique de stockage USB ne peut pas être reconnu.

- (1) Vérifiez si le périphérique de stockage USB peut fonctionner normalement.
- (2) Assurez-vous que le périphérique de stockage USB utilisé est de type mémoire flash et au format FAT32. Cet oscilloscope ne prend pas en charge l'USB3.0 et les périphériques de stockage USB de type matériel.
- (3) Assurez-vous que la capacité du périphérique de stockage USB est trop grande. Il est recommandé que la capacité du périphérique de stockage USB utilisé avec cet oscilloscope ne dépasse pas 8 Go.
- (4) Redémarrez l'instrument, puis insérez le périphérique de stockage USB pour le vérifier.
- (5) Si le périphérique de stockage USB ne peut toujours pas être utilisé normalement, veuillez contacter **RIGOL**.

Chapter 16 Annexe

Appendix A: Accessoires et options

	La description	Numéro de commande
Modèle	DS1202Z-E (200 MHz, 2 analog channels)	DS1202Z-E
	DS1102Z-E (100 MHz, 2 analog channels)	DS1102Z-E
Accessoires Standards	Power Cord conforming to the standard of the destination country	-
	USB Cable	CB-USBA-USBB-FF-150
	2 Passive Probes (350 MHz PVP2350, only for DS1202Z-E)	PVP2350
	2 Passive Probes (150 MHz PVP3150, only for DS1102Z-E)	PVP3150
Accessoire en option	Rack Mount Kit	RM-DS1000Z

Remarque : Toutes les options ou accessoires peuvent être commandés auprès de votre bureau **RIGOL** local.

Annexe B : Garantie

RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD. (ci-après dénommé **RIGOL**) garantit que le produit sera exempt de défauts de matériaux et de fabrication pendant la période de garantie. Si un produit s'avère défectueux pendant la période de garantie, **RIGOL** garantit le remplacement ou la réparation gratuit du produit défectueux.

Pour obtenir un service de réparation, veuillez contacter votre bureau de vente ou de service **RIGOL** le plus proche.

Il n'y a aucune autre garantie, expresse ou implicite, à l'exception de celle expressément énoncée aux présentes ou à toute autre carte de garantie applicable. Il n'y a aucune garantie implicite de qualité marchande ou d'adéquation à un usage particulier. **RIGOL** ne sera en aucun cas responsable des dommages consécutifs, indirects, consécutifs ou spéciaux pour toute violation de la garantie dans tous les cas.

Index

+Duty.....	6-25	Memory Depth.....	4-6
+Edges.....	6-26	Network Status.....	13-3
+Pulses.....	6-26	Noise Rejection.....	5-5
+Rate.....	6-29	Normal.....	4-2
+Width.....	6-25	Nth Edge Trigger.....	5-30
Acquisition Mode.....	4-2	Overshoot.....	6-29
Antialiasing.....	4-7	Parallel Decoding.....	7-2
Area.....	6-29	Parameters.....	12-3
Auto IP.....	13-3	Pattern Setting.....	5-15, 5-17
Aux Output.....	13-10	Peak Detect.....	4-2
Average.....	4-2	Per.Area.....	6-29
Bandwidth Limit.....	2-3	Per.Vrms.....	6-29
Blackman.....	6-8	Period.....	6-25
Channel Coupling.....	2-2	Persistence Time.....	11-2
Channel Label.....	2-5	Phase.....	6-27
CSV.....	12-3	Picture.....	12-2
Delay.....	6-27	Preshoot.....	6-29
Delay Calibration.....	2-7	Probe Ratio.....	2-3
Delay Trigger.....	5-25	Pulse Condition.....	5-8
Delayed Sweep.....	3-2	Pulse Polarity.....	5-21
Domain Name Server.....	13-4	Pulse Trigger.....	5-8
Dots.....	11-2	Pulse Width Setting.....	5-9
Duration Trigger.....	5-17	-Pulses.....	6-26
-Duty.....	6-25	Qualifier.....	5-21
Edge Trigger.....	5-7	-Rate.....	6-29
edge type.....	5-7, 5-30	Rectangle.....	6-8
-Edges.....	6-26	Rise Time.....	6-25
Factory.....	12-12	Roll.....	3-5
Fall Time.....	6-25	RS232 Decoding.....	7-6
FFT Mode.....	6-8	RS232 Trigger.....	5-32
Flattop.....	6-8	Runt Trigger.....	5-21
Freq.....	6-25	Sample Rate.....	4-4
Frequency Counter.....	6-30	Setup/Hold Trigger.....	5-28
Gate.....	13-4	Setups.....	12-3
Hamming.....	6-8	Sin(x)/x.....	4-4
Hanning.....	6-8	Slope Condition.....	5-10
High Resolution.....	4-3	Slope Trigger.....	5-10
I2C Decoding.....	7-11	SPI Decoding.....	7-14
I2C Trigger.....	5-34	SPI Trigger.....	5-37
Idle Time.....	5-31	Static IP.....	13-3
IP Address.....	13-4	Subnet Mask.....	13-4
LAN.....	13-2	Sync.....	5-13
MAC.....	13-5	Threshold.....	6-31

Time Setting.....	5-11	Video Trigger.....	5-13
Traces.....	12-2	VISA.....	13-5
Triangle.....	6-8	Vlower.....	6-28
Trigger Coupling.....	5-4	Vmax.....	6-28
Trigger Holdoff.....	5-5	Vmid.....	6-28
Trigger Level.....	5-7	Vmin.....	6-28
Trigger Mode.....	5-3	Vpp.....	6-28
Trigger Position.....	5-23	Vrms.....	6-28
Trigger Source.....	5-2	Vtop.....	6-28
tVmax.....	6-25	Vupper.....	6-28
tVmin.....	6-25	Waveform Confusion.....	4-4
USB.....	13-5	Waveform Distortion.....	4-4
Vamp.....	6-28	Waveform Leakage.....	4-5
Variance.....	6-29	Waves.....	12-3
Vavg.....	6-28	-Width.....	6-25
Vbase.....	6-28	Window Function.....	6-7
Vectors.....	11-2	Window trigger.....	5-23
Vertical Scale.....	2-4	Window Type.....	5-23
Vertical Window.....	5-11, 5-22	XY Mode.....	3-3
Video Polarity.....	5-13	YT Mode.....	3-3
Video Standard.....	5-13		