



# OSCILLOSCOPES PORTABLES A MEMOIRE NUMERIQUE

## SERIE 2510B

MANUEL UTILISATEUR



## Consigne de sécurité

Les mesures de sécurité suivantes s'appliquent au personnel d'exploitation et d'entretien et doivent être respectées pendant toutes les phases d'exploitation, d'entretien et de réparation de cet instrument.

Avant de mettre l'instrument sous tension :

- Lire et comprendre les informations relatives à la sécurité et au fonctionnement de ce manuel.
- Appliquer toutes les précautions de sécurité énumérées.
- Vérifier que le sélecteur de tension à l'entrée du cordon d'alimentation est réglé sur la tension correcte. L'utilisation de l'instrument à une tension de ligne incorrecte annule la garantie.
- Effectuer toutes les connexions à l'instrument avant de le mettre sous tension.
- Ne pas utiliser pas l'instrument d'une manière non spécifiée dans ce manuel ou par B&K Précision.

Le non-respect de ces précautions ou des avertissements figurant ailleurs dans ce manuel constitue une violation des normes de sécurité relatives à la conception, à la fabrication et à l'utilisation prévue de l'instrument. B&K Précision n'assume aucune responsabilité en cas de non-respect de ces exigences par un client.

## Classement par catégorie

La norme CEI 61010 définit des catégories de sécurité qui précisent la quantité d'énergie électrique disponible et les impulsions de tension qui peuvent se produire sur les conducteurs électriques associés à ces catégories. L'indice de catégorie est un chiffre romain de I, II, III ou IV. Ce classement est également accompagné d'une tension maximale du circuit à tester, qui définit les impulsions de tension attendues et les distances d'isolement requises. Ces catégories sont les suivantes :

**Catégorie I (CAT I) :** Instruments de mesure dont les entrées ne sont pas destinées à être connectées au réseau électrique. Les tensions dans l'environnement proviennent généralement d'un transformateur à énergie limitée ou d'une batterie.

**Catégorie II (CAT II) :** Instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être connectées au réseau électrique par une prise murale standard ou des sources similaires. Les outils portables et les appareils ménagers sont des exemples d'environnements de mesure.

**Catégorie III (CAT III) :** Instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être connectées à l'installation principale d'un bâtiment. Il s'agit par exemple de mesures à l'intérieur du panneau de disjoncteurs d'un bâtiment ou le câblage de moteurs installés de manière permanente.

**Catégorie IV (CAT IV) :** Instruments de mesure dont les entrées de mesure sont destinées à être connectées à l'alimentation primaire entrant dans un bâtiment ou à un autre câblage extérieur.

## Puissance électrique

Cet instrument est destiné à être alimenté par un réseau électrique de CATÉGORIE II. L'alimentation secteur doit être de 115 V RMS ou 230 V RMS. Utilisez uniquement le cordon d'alimentation fourni avec l'instrument et assurez-vous qu'il est adapté à votre pays d'utilisation.

### WARNING

- Ne pas utiliser cet instrument dans un environnement électrique d'une catégorie supérieure à celle spécifiée dans ce manuel pour cet instrument.
- Vous devez vous assurer que chaque accessoire que vous utilisez avec cet instrument possède une catégorie égale ou supérieure à celle de l'instrument afin de maintenir la catégorie de l'instrument. Si vous ne le faites pas, la catégorie du système de mesure diminuera.

## Mise à la terre de l'instrument

### WARNING

Pour minimiser les risques d'électrocution, le châssis et le boîtier de l'instrument doivent être reliés à une terre de sécurité. Cet instrument est mis à la terre par le conducteur de terre du câble d'alimentation CA à trois conducteurs fournis. Le câble d'alimentation doit être branché sur une prise électrique approuvée à trois conducteurs. La prise d'alimentation et la fiche du câble d'alimentation sont conformes aux normes de sécurité de la CEI.

Ne modifiez pas ou ne supprimez pas la connexion à la terre. Sans cette mise à la terre, toutes les pièces conductrices accessibles (y compris les boutons de commande) peuvent provoquer un choc électrique. Le fait de ne pas utiliser une prise de courant homologuée correctement mise à la terre et le câble d'alimentation CA à trois conducteurs recommandés peut entraîner des blessures ou la mort.

Sauf indication contraire, une connexion à la terre sur le panneau avant ou arrière de l'instrument sert uniquement de référence de potentiel et ne doit pas être utilisée comme une terre de sécurité. Ne pas utiliser l'instrument dans une atmosphère explosive ou inflammable.

## Conditions environnementales

Cet instrument est destiné à être utilisé dans un environnement intérieur de degré de pollution 2. La plage de température de fonctionnement s'étend de 0°C à 40°C et de 20 % à 80 % d'humidité relative, sans condensation.

Les mesures effectuées par cet instrument peuvent être en dehors des spécifications si l'instrument est utilisé dans des environnements qui ne sont pas de type bureautique. Ces environnements peuvent inclure des changements rapides de température ou d'humidité, la lumière du soleil, des vibrations et/ou des chocs mécaniques, des bruits acoustiques, des bruits électriques, des champs électriques intenses ou des champs magnétiques intenses.

### WARNING

- Ne pas utiliser l'instrument en présence de gaz ou de vapeurs inflammables, de fumées ou de particules finement divisées.
- L'instrument est conçu pour être utilisé dans des environnements intérieurs de type bureau. Ne pas utiliser l'instrument
- En présence de fumées, de gaz, de vapeurs, de produits chimiques ou de particules finement divisées, nocifs, corrosifs ou inflammables.
- Dans des conditions d'humidité relative en dehors des spécifications de l'instrument.
- Dans les environnements où il existe un risque de renversement de liquide sur l'instrument ou de condensation de liquide sur l'instrument.
- Lorsque la température de l'air dépasse les températures de fonctionnement spécifiées.
- Dans les pressions atmosphériques en dehors des limites d'altitude spécifiées ou lorsque le gaz environnant n'est pas de l'air.
- Dans les environnements où le flux d'air de refroidissement est restreint, même si la température de l'air est conforme aux spécifications.
- En plein soleil.

## Ne pas utiliser l'instrument s'il est endommagé

### WARNING

- Si l'instrument est endommagé, semble l'être ou si un liquide, un produit chimique ou un autre matériau pénètre dans l'instrument, débranchez le cordon d'alimentation de l'instrument, mettez l'instrument hors service, indiquez qu'il ne doit pas être utilisé et renvoyez l'instrument à B&K Précision pour qu'il soit réparé. Informez B&K Précision de la nature de toute contamination de l'instrument.
- Des tensions dangereuses peuvent être présentes à des endroits inattendus dans les circuits testés lorsqu'il existe une condition de défaut dans le circuit.

## Nettoyer l'instrument uniquement selon les instructions

### WARNING

Ne pas nettoyer l'instrument, ses interrupteurs ou ses bornes avec des produits de nettoyage de contact, des abrasifs, des lubrifiants, des solvants, des acides/bases ou d'autres produits chimiques de ce type. Nettoyez l'instrument uniquement à l'aide d'un chiffon propre et sec non pelucheux ou selon les instructions de ce manuel. Pas pour les applications critiques

## Ne pas toucher les circuits sous tension

### WARNING

Les couvercles de l'instrument ne doivent pas être retirés par le personnel d'exploitation. Le remplacement des composants et les réglages internes doivent être effectués par un personnel d'entretien qualifié et formé au service après-vente, conscient des risques encourus lorsque les couvercles et les protections de l'instrument sont retirés. Dans certaines conditions, même si le cordon d'alimentation est retiré, des tensions dangereuses peuvent exister lorsque les couvercles sont enlevés.

Pour éviter les blessures, débranchez toujours le cordon d'alimentation de l'instrument, déconnectez toutes les autres connexions (par exemple, les cordons de test, les câbles d'interface de l'ordinateur, etc.), déchargez tous les circuits et vérifiez qu'aucune tension dangereuse n'est présente sur les conducteurs en effectuant des mesures à l'aide d'un dispositif de détection de tension fonctionnant correctement avant de toucher les parties internes de l'instrument. Vérifiez que le dispositif de détection de tension fonctionne correctement avant et après avoir effectué les mesures en effectuant des tests avec des sources de tension connues et en testant à la fois les tensions continues et les tensions alternatives.

Ne tentez aucun entretien ou réglage sans la présence d'une autre personne capable de prodiguer les premiers soins et de réanimer la victime.

## Sécurité générale

### WARNING

- Ne pas insérer d'objet dans les orifices de ventilation ou autres ouvertures de l'instrument.
- Cet instrument n'est pas autorisé à être utilisé en contact avec le corps humain ou en tant que composant d'un appareil ou d'un système de maintien en vie.

## Entretien

### WARNING

Ne pas remplacer les pièces non approuvées par B&K Précision et ne pas modifier cet instrument. Renvoyer l'instrument à B&K Précision pour l'entretien et la réparation afin de garantir le maintien des caractéristiques de sécurité et de performance.

Le remplacement des fusibles doit être effectué par un personnel d'entretien qualifié et formé au service après-vente, qui connaît les exigences de l'instrument en matière de fusibles et les procédures de remplacement sûres. Débranchez l'instrument de la ligne électrique avant de remplacer les fusibles. Remplacez les fusibles uniquement par des fusibles neufs dont le type, la tension nominale et l'intensité nominale sont spécifiés dans ce manuel ou au dos de l'instrument. Le non-respect de cette consigne peut endommager l'instrument, entraîner un risque pour la sécurité ou provoquer un incendie. Le fait de ne pas utiliser les fusibles spécifiés annule la garantie.

## Pour une utilisation sûre et continue de l'instrument

- Ne pas placer d'objets lourds sur l'instrument.
- Ne pas obstruer le flux d'air de refroidissement de l'instrument.
- Ne pas placer de fer à souder chaud sur l'instrument.
- Ne pas tirer l'instrument avec le cordon d'alimentation, la sonde connectée ou le cordon de test connecté.
- Ne pas déplacer l'instrument lorsqu'une sonde est connectée à un circuit en cours de test.

## Déclarations de conformité

Élimination des anciens équipements électriques et électroniques (applicable dans l'Union européenne et dans d'autres pays européens dotés de systèmes de collecte sélective)



Ce produit est soumis à la directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et, dans les juridictions adoptant cette directive, est marqué comme ayant été mis sur le marché après le 13 août 2005, et ne doit pas être éliminé comme un déchet municipal non trié. Veuillez utiliser les installations locales de collecte des DEEE pour la mise au rebut de ce produit et respecter toutes les exigences applicables.



## Symboles de sécurités

Symbole	Description
	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves
	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures mineures ou modérées
	Se référer au texte à côté du symbole.
	Risque de choc électrique
	Courant alternatif (CA)
	Masse du châssis
	Terre
	Indique la position de l'interrupteur d'alimentation lorsque l'instrument est sous tension
	Indique la position de l'interrupteur d'alimentation lorsque l'instrument est éteint
	Indique les pratiques non liées à des blessure physiques

# SOMMAIRE

<b>1 Introduction.....</b>	<b>10</b>
1.1 Aperçu du produit.....	10
1.2 Contenu .....	10
1.3 Caractéristiques .....	11
1.4 Dimensions et poids .....	11
1.5 Panneau frontal.....	12
1.6 Echelle et position horizontale .....	14
1.7 Échelle et position verticales .....	15
1.8 Déclencheur.....	16
1.9 Boutons à fonction unique.....	16
1.10 Boutons à double fonction.....	17
1.11 Bouton universel.....	18
<b>2 Système horizontal.....</b>	<b>20</b>
2.1 Échelle et position horizontales .....	20
2.2 Mode rouleau.....	20
2.3 Mode zoom.....	21
<b>3 Système vertical .....</b>	<b>22</b>
3.1 Canaux.....	22
3.2 Accouplement.....	22
3.3 Limite de la largeur de bande .....	23
3.4 Ajuster l'échelle .....	23
3.5 Atténuation de la sonde .....	24
3.6 Mode Unit .....	25
3.7 Mode Deskew.....	25
3.8 Mode Invert .....	26
3.9 Offset.....	26
3.10 Mode Trace .....	27
<b>4 Système d'acquisition .....</b>	<b>28</b>
4.1 Mode d'acquisition .....	28
4.2 Aperçu de l'échantillonnage .....	32
4.3 Largeur de bande et taux d'échantillonnage .....	32
4.4 Profondeur de la mémoire .....	34
4.5 Sampling Mode .....	34
4.6 Méthode d'interpolation.....	35
4.7 XY Mode temps .....	37
4.8 Mode Séquence .....	38

<b>5 Déclencheur .....</b>	<b>39</b>
5.1 Source de déclenchement .....	39
5.2 Mode de déclenchement .....	40
5.3 Niveau de déclenchement.....	41
5.4 Couplage des déclencheurs.....	42
5.5 Maintien de la gâchette.....	43
5.6 Rejet du bruit.....	44
5.7 Type de déclencheur.....	45
5.8 Déclencheur de pente .....	46
5.9 Déclencheur d'impulsions.....	48
5.10 Déclencheur vidéo.....	49
5.11 Déclencheur de fenêtre.....	51
5.12 Déclencheur d'intervalle.....	52
5.13 Déclencheur de chute .....	53
5.14 Déclencheur de Runt .....	54
<b>6 Déclenchement et décodage en série .....</b>	<b>57</b>
6.1 I2C Déclenchement et décodage en série .....	57
6.1.1. I2C Mise en place.....	57
6.1.2 I2C Conditions de déclenchement.....	58
6.1.3 Configuration du déclencheur I2C.....	60
6.1.4 Décodage série I2C.....	61
6.1.5 Interprétation du décodage I2C .....	61
6.2 Déclenchement SPI et décodage série .....	62
6.2.1 SPI Setup.....	62
6.2.2 Déclencheur SPI.....	63
6.2.3 Décodage série SPI.....	64
6.2.4 Interprétation du décodage SPI.....	65
6.3 Déclenchement de l'UART et décodage sériel .....	66
6.3.1. Configuration de l'UART.....	66
6.3.2. Déclenchement de l'UART .....	67
6.3.3. Décodage série UART.....	68
6.3.4. Interprétation du décodage UART .....	68
6.4 Déclenchement CAN et décodage série .....	69
6.4.1. Configuration CAN.....	69
6.4.2. Déclencheur CAN.....	69
6.4.3. Décodage de la série CAN .....	70
6.5 Déclenchement LIN et décodage série .....	71
6.5.1 Configuration de LIN .....	71
6.5.2 Déclencheur LIN .....	72
6.5.3 Décodage de la série CAN .....	73

<b>7</b>	<b>Forme d'onde de référence .....</b>	<b>74</b>
7.1	Sauvegarde d'une référence .....	74
7.2	Affichage d'une forme d'onde de référence .....	74
7.3	Réglage de la forme d'onde de référence .....	75
7.4	Effacer la forme d'onde de référence .....	75
<b>8</b>	<b>Mathématiques.....</b>	<b>76</b>
8.1	Sélection d'une fonction mathématique .....	76
8.2	Ajouter ou soustraire .....	76
8.3	Multiplier ou diviser .....	77
8.4	Différencier .....	77
8.5	L'Intégration.....	77
8.6	Racine carrée.....	78
8.7	FFT Opération .....	78
<b>9</b>	<b>Curseurs.....</b>	<b>84</b>
9.1	Curseurs X.....	84
9.2	Curseurs Y.....	84
9.3	Les mesures des curseurs .....	85
<b>10</b>	<b>Mesure .....</b>	<b>86</b>
10.1	Type de mesures.....	86
10.1.1	Mesures de la tension .....	87
10.1.2	Mesures du temps .....	88
10.1.3	Mesures des délais.....	89
10.2	Ajouter une mesure .....	89
10.3	Effacer les mesures.....	90
10.4	Toutes les mesures.....	90
10.5	Mesure de la porte .....	91
<b>11</b>	<b>Affichage.....</b>	<b>92</b>
11.1	Température de couleur .....	93
11.2	Persistance.....	93
11.3	Affichage clair.....	94
11.4	Type de grille .....	94
11.5	Intensité .....	94
11.6	Transparence .....	95
11.7	Lumière LCD .....	95
<b>12</b>	<b>Sauvegarde et rappel .....</b>	<b>96</b>
12.1	Types d'enregistrement.....	96
12.2	Enregistrer et rappeler un fichier .....	97
12.3	Sauvegarder un fichier.....	97
12.4	Fichier de rappel.....	98



12.5 Gestionnaire de fichiers .....	98
12.5.1 Créer un nouveau fichier ou dossier .....	99
12.5.2 Supprimer un fichier ou un dossier .....	99
12.5.3 Renommer un fichier ou un dossier .....	99
12.5.4 Copier un fichier ou un dossier .....	99
12.5.5 Couper un fichier ou un dossier .....	100
<b>13 Paramètres du système.....</b>	<b>101</b>
13.1 Visualiser l'état du système .....	101
13.2 Auto-calibrage .....	102
13.3 Quick-Cal .....	103
13.4 Son.....	103
13.5 Langue.....	103
13.6 Mise à jour du micrologiciel et de la configuration.....	104
13.7 Autotest .....	105
13.7.2 Test du clavier .....	106
13.7.3 Test LED.....	107
13.8 Économiseur d'écran.....	108
13.9 Date et heure.....	108
13.9.1 Régler la date .....	108
13.9.2 Réglage de l'heure .....	109
13.9.3 Définir le fuseau horaire .....	109
13.10 Position de référence .....	109
<b>14 Recherche .....</b>	<b>111</b>
<b>15 Navigation.....</b>	<b>112</b>
15.1 Navigation dans la base de temps.....	112
15.2 Historique de navigation .....	112
15.3 Recherche dans naviguer.....	112
<b>16 Historique .....</b>	<b>114</b>
<b>17 Compteur.....</b>	<b>116</b>
17.1 Panneau avant du compteur.....	116
17.2 DCV/ACV .....	117
17.3 Résistance.....	118
17.4 Diode .....	119
17.5 Continuité.....	120
17.6 Capacitance .....	121
17.7 DCI/ACI.....	122

<b>18 Enregistreur .....</b>	<b>123</b>
18.1 Interface de l'enregistreur d'échantillons .....	123
18.2 Record .....	124
18.2.1. Paramètres d'enregistrement.....	124
18.2.2. Rappel de la forme d'onde enregistrée .....	124
18.2.3. Contrôle de l'affichage .....	125
<b>19 Enregistreur de mesures .....</b>	<b>126</b>
19.1 Réglages de l'enregistreur de mesures .....	127
19.1.1 Intervalle d'enregistrement.....	127
19.1.2 Sélection de la trace et de l'élément de mesure .....	127
19.2 Démarrage/arrêt de l'enregistrement.....	127
19.3 Contrôle de l'affichage.....	128
19.3.1 Échelle verticale .....	128
19.3.2 Horizontal.....	128
19.3.3 Affichage.....	129
19.3.4 Curseurs .....	129
19.4 Sauvegarder/Rappeler .....	130
<b>20 Service Information .....</b>	<b>131</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Aperçu du produit

Les oscilloscopes numériques portables de la série 2510B offrent des fonctions de mesure et d'enregistrement flottantes avec un multimètre numérique (DMM) intégré, le tout dans un boîtier portable et léger.

Ces oscilloscopes polyvalents offrent deux voies analogiques avec une bande passante maximale de 200 MHz et une fréquence d'échantillonnage maximale de 1 GSa/s. Leur profondeur de mémoire de 12 Mpts, leur taux de mise à jour de 100 000 wfms/s et leur écran TFT-LCD de 5,6 pouces permettent de capturer le comportement transitoire et à long terme des signaux avec une excellente fidélité.



## 1.2 Contenu

Veillez inspecter l'instrument sur le plan mécanique et électrique dès sa réception. Déballez tous les éléments du carton d'expédition et vérifiez qu'il n'y a pas de signes évidents de dommages physiques survenus pendant le transport. Signalez immédiatement tout dommage au transporteur. Conservez le carton d'emballage d'origine en vue d'une éventuelle réexpédition.

Chaque bloc d'alimentation est expédié avec le contenu suivant :

- 1 x 2510B or 2511B
- Chargeur
- 2 x Sondes (PR250SA or PR250B en fonction du numéro de modèle)
- 1 x FS064 and FS10A
- 1 x Certificat d'étalonnage

**NOTICE**

S'assurer de la présence de tous les éléments ci-dessus.  
Contactez le distributeur ou B&K Précision s'il manque quelque chose.

**1.3 Caractéristiques**

- 100 - Largeur de bande de 100 MHz et 200 MHz
- Taux d'échantillonnage maximal de 1 GSa/s
- Deux canaux d'oscilloscope avec 1 000 V CAT II,
- 600 V CAT III (modèles isolés 2515 et 2516)
- Entrées classées 300 V CAT II (modèles non isolés 2511 et 2512)
- DMM 6000 intégré
- Fonctions de tracé de tendance de l'oscilloscope et du compteur pour l'enregistrement des données
- FFT comprenant quatre fonctions mathématiques supplémentaires - Addition, Soustraction, Multiplication et Division
- 32 mesures automatiques
- Port USB en face avant pour enregistrer et rappeler les configurations de formes d'onde, les données et les captures d'écran sur une clé USB.
- Les outils avancés comprennent des filtres numériques avec des limites réglables, un enregistreur d'oscilloscope et un mode d'enregistrement de forme d'onde.

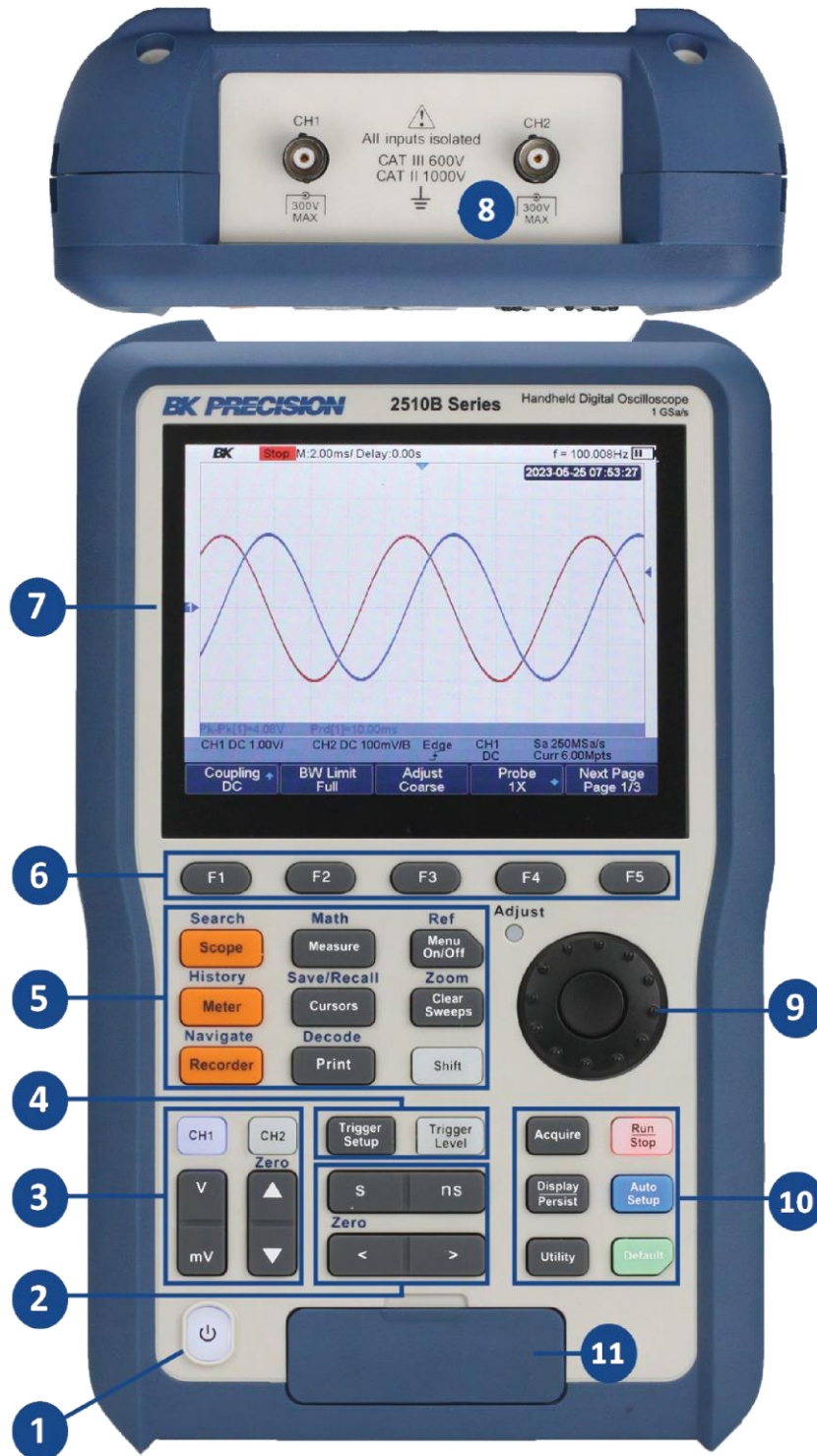
**1.4 Dimensions et poids**Dimensions

Les dimensions de la série 2510B sont approximativement les suivantes : 6,61« x 10,87 » x 2,68 » (168 x 276 x 68 mm) (L x H x P)

Poids**NOTICE**

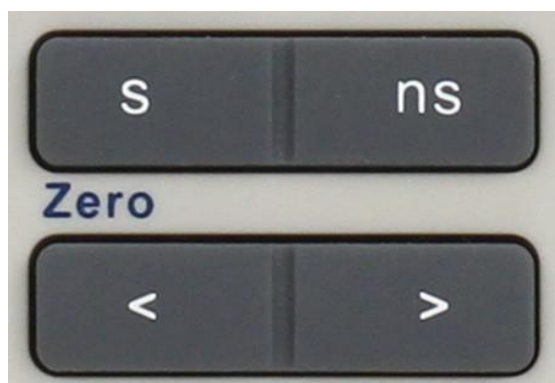
Sans emballage: 3.86 lbs. (1.75 kg)  
Avec paquet: 7.72 lbs. (3.5 kg)

### 1.5 Panneau frontal



N°	Nom	Description
1	Interrupteur d'alimentation	Appuyer sur cette touche pour allumer et éteindre l'instrument.
2	Contrôle horizontal	Ajuster la position horizontale et la base de temps. <b>Voir section 1.6</b>
3	Contrôle vertical	Ajuster la position verticale et la base de temps. <b>Voir section 1.7</b>
4	Contrôle du déclenchement	Définir les conditions de déclenchement de l'acquisition des données. <b>Voir section 1.8</b>
5	Boutons à double fonction	<b>Voir la section 1.10</b> pour plus d'informations
6	Touches de fonction	Activation de la fonction affichée au-dessus de la touche logicielle.
7	Affichage	Écran couleur TFT LCD de 5,6 pouces.
8	Entrée du canal analogique	Deux canaux d'entrée analogique avec une résistance de 1 M $\Omega$ par défaut.
9	Bouton universel	Naviguer dans les menus et modifier les paramètres.
10	Boutons à fonction unique	<b>Voir la section 1.9</b> pour plus d'informations.
11	Entrée du multimètre	Bornes d'entrée multimètre pour la fonction compteur. Des bornes dédiées sont prévues pour les mesures de courant.

## 1.6 Echelle et position horizontale



### Boutons d'échelle horizontale

Appuyer sur les boutons « Horizontal Scale » pour régler la base de temps horizontale (time/div).



Pour réduire la base de temps, appuyez sur la touche ns. Pour augmenter la base de temps, appuyez sur le bouton « S ».

### Boutons de position horizontale

Appuyer sur les boutons « Horizontal Position » pour régler la position horizontale (délai). Les formes d'onde des deux canaux se déplacent horizontalement avec le point de déclenchement.



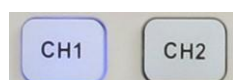
Pour réduire le délai, appuyez sur le bouton « > ». Pour augmenter le délai, appuyez sur le bouton « < ».

Une pression sur les touches shift + échelle horizontale remet le délai à zéro.

## 1.7 Échelle et position verticales



### Canaux



Activer/désactiver le canal correspondant. Les deux canaux sont marqués par des couleurs différentes qui sont également utilisées pour marquer les formes d'onde correspondantes sur l'écran.

### Bouton de position verticale



Ajuste la position verticale (offset) de la forme d'onde du canal sélectionné. Appuyez sur « V » pour augmenter le décalage et sur « m » »V pour le diminuer. Pendant la modification, la position est affichée au centre de l'écran. Une pression sur les touches shift + vertical Scale remet le décalage vertical à zéro.

### Bouton d'échelle verticale



Permet de régler l'échelle verticale du canal sélectionné. Appuyez sur « V » pour augmenter l'échelle et sur « mV » pour diminuer l'échelle. Pendant la modification, l'amplitude de la forme d'onde est agrandie ou réduite et les informations relatives à l'échelle sont mises à jour dans le coin inférieur gauche de l'écran.



## 1.8 Déclencheur

### Configuration du déclencheur

Trigger  
Setup

Appelle le menu Configuration du déclencheur

### Niveau de déclenchement

Trigger  
Level

Active la fonction de configuration du niveau de déclenchement pour le bouton universel. En appuyant sur le bouton Niveau de déclenchement, le bouton universel peut être utilisé pour augmenter/diminuer le niveau de déclenchement.

Pendant la modification, la valeur de déclenchement est affichée dans la partie centrale inférieure de l'écran.

Appuyez sur le bouton du bouton universel pour réinitialiser le niveau de déclenchement à 0 V.

## 1.9 Boutons à fonction unique

### Bouton d'acquisition

Acquire

Accéder au menu Acquérir. Une pression sur la touche Affichage/Persistence dans le menu Affichage pour activer la fonction Persistence.

### Affichage / Persistence

Display  
Persist

Accéder au menu Affichage. Pour plus d'informations, voir le chapitre 11

### Utilité

Utility

Accéder au menu Système. Pour plus d'informations, voir le chapitre 13

### Marche/Arrêt

Run  
Stop

Bascule l'état d'acquisition des données. Le bouton est blanc lorsque l'oscilloscope est en cours d'acquisition. Lorsque le bouton est rouge, l'acquisition des données est arrêtée. Pour démarrer l'acquisition, appuyez sur le bouton **Run/Stop**.

Pour capturer et afficher une seule acquisition (que l'oscilloscope soit en cours d'exécution ou arrêté), réglez le mode de déclenchement sur **Simple**.

## Configuration automatique



En appuyant sur le bouton AutoSetup, l'oscilloscope détermine quelles voies sont actives et les met à l'échelle pour configurer automatiquement l'entrée afin d'afficher au mieux les signaux d'entrée.

## Défaut



Rétablit les paramètres par défaut de l'oscilloscope

### 1.10 Boutons à double fonction

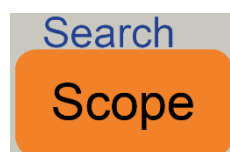
Les boutons à double fonction ont deux fonctions distinctes. La première fonction est imprimée sur le bouton. Pour appeler cette fonction, il suffit d'appuyer sur le bouton. La seconde fonction est imprimée en bleu au-dessus du bouton. Pour appeler la seconde fonction du bouton, appuyez sur la touche **Shift +**.

## Shift



Bien que le bouton Shift n'ait pas de fonction secondaire, il est placé dans la section des boutons à double fonction car il est nécessaire pour appeler la deuxième fonction des boutons à double fonction. Le fait d'appuyer sur les boutons Shift permet de changer la fonction des boutons à double fonction.

## Champs d'application / recherche



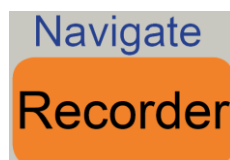
Fonction principale : Appuyer sur le bouton Scope pour passer en mode Scope.  
Fonction secondaire : Appuyez sur Shift puis sur Scope pour accéder au menu de la fonction de recherche.

## Compteur / Historique



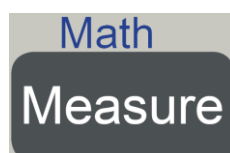
Fonction principale : Appuyer sur la touche Meter pour entrer dans le mode Meter.  
Fonction secondaire : Appuyez sur Shift puis sur Meter pour accéder au mode History. En mode historique, l'oscilloscope peut enregistrer jusqu'à 80 000 trames de formes d'ondes.

## Enregistreur/Navigation



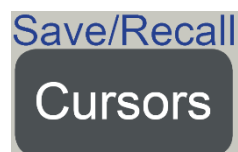
Fonction principale : Appuyez sur le bouton Enregistreur pour passer en mode Enregistreur.  
Fonction secondaire : Appuyez sur Shift puis sur Enregistreur pour basculer vers la fonction de navigation.

## Mesure/Math



Fonction principale : Appuyer sur le bouton Mesure pour alterner les mesures.  
Fonction secondaire : Appuyer sur Shift puis sur Mesure pour basculer sur la fonction Math.

## Curseurs / Sauvegarde/Rappel



Fonction principale : Appuyez sur le bouton Curseurs pour basculer en mode Curseurs.  
Fonction secondaire : Appuyez sur Shift puis sur Curseurs pour accéder au menu de la fonction Sauvegarde/Rappel.

## Imprimer / Décoder



Fonction principale : Appuyez sur le bouton Imprimer pour enregistrer une capture d'écran sur un périphérique de stockage externe.

Les captures d'écran peuvent être enregistrées dans les formats suivants : .bmp | .jpg | .png.

Fonction secondaire : Appuyez sur Shift puis sur Décode pour accéder au menu de la fonction Décode.

L'oscilloscope prend en charge le décodage des bus série I2C, SPI, UART, CAN et LIN.

## Menu / Ref



Fonction principale : Appuyez sur la touche Menu pour basculer l'affichage du menu.  
Fonction secondaire : Appuyez sur Shift puis sur Menu pour accéder au menu de la fonction REF.

## Balayage clair / Zoom



Fonction principale : Appuyez sur la touche Clear Sweeps pour effacer les données et l'affichage en plusieurs balayages.

Cela comprend la persistance de l'affichage, les statistiques de mesure, les balayages moyens et les statistiques de réussite/échec.

Fonction secondaire : Appuyez sur Shift puis sur Clear Sweeps pour passer en mode Zoom.

### 1.11 Bouton universel



## Modifier les paramètres

Après avoir choisi un paramètre, la LED Adjust sera activée, indiquant que le bouton universel peut être utilisé pour configurer le paramètre sélectionné.

Tournez le bouton universel pour modifier la valeur. Appuyez sur le bouton central du bouton pour confirmer le sous-menu en cours.

Tournez dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter la valeur et dans le sens inverse pour la réduire. En outre, il peut également être utilisé pour régler l'échelle et le décalage de MATH et REF.

## Sélectionner le sous-menu souhaité

En mode menu, appuyez sur n'importe quelle touche de menu et tournez le bouton universel pour sélectionner le sous-menu souhaité. Appuyez sur le bouton central du bouton pour confirmer le sous-menu en cours.

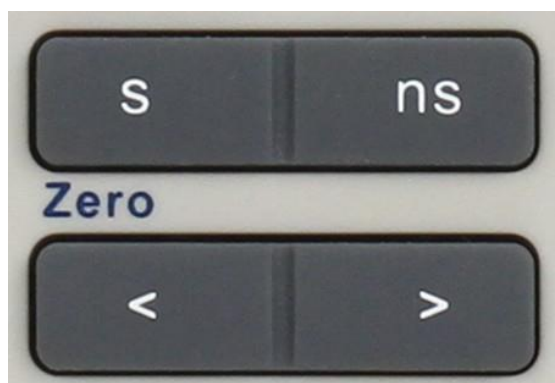
## Choisir un fichier ou un répertoire

Après avoir accédé au système de fichiers, tournez le bouton universel pour sélectionner le fichier ou le répertoire souhaité. Lors de la saisie d'un nom de fichier, tournez le bouton universel pour sélectionner le caractère souhaité, puis appuyez sur le bouton pour confirmer.

## 2 Système horizontal

Ce chapitre présente la configuration des paramètres verticaux de l'oscilloscope. La série 2510B fournit deux voies d'entrée analogiques. Chaque voie partage le même système de contrôle vertical. Par conséquent, la voie 1 sera utilisée comme exemple dans ce chapitre pour présenter les paramètres du système vertical.

### 2.1 Échelle et position horizontales



#### Boutons d'échelle horizontale

Appuyez sur les boutons Horizontal Scale pour régler la base de temps horizontale (time/div).  
Pour réduire la base de temps, appuyez sur le bouton ns.  
Pour augmenter la base de temps, appuyez sur le bouton s.

#### Boutons de position horizontale

Appuyez sur les boutons Horizontal Position pour régler la position horizontale (décalage). Les formes d'onde des deux canaux se déplacent horizontalement avec le point de déclenchement.  
Pour réduire le décalage, appuyez sur le bouton <. Pour augmenter le décalage, appuyez sur le bouton >.  
Une pression sur les boutons shift + position horizontale remet le décalage horizontal à zéro.

### 2.2 Mode rouleau

En mode Roll, la forme d'onde se déplace lentement sur l'écran de droite à gauche. Il ne fonctionne qu'avec des bases de temps réglées à 50 ms/div ou moins. Si les réglages actuels de la base de temps sont plus rapides que la limite de 50 ms/div, ils seront réglés sur 50 ms/div lors de l'entrée en mode Roll.

Pour activer le mode Rouleau :

- 1 Appuyez sur le bouton Acquérir.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction F5 pour accéder à la deuxième page du menu d'acquisition.
- 3 Appuyez sur la softkey F3 pour activer/désactiver le mode Roll.

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

Pour interrompre l'affichage en mode Roulage, appuyez sur le bouton Run/Stop. Pour effacer l'affichage ou redémarrer une acquisition en mode Roll, appuyez à nouveau sur le bouton Run/Stop.

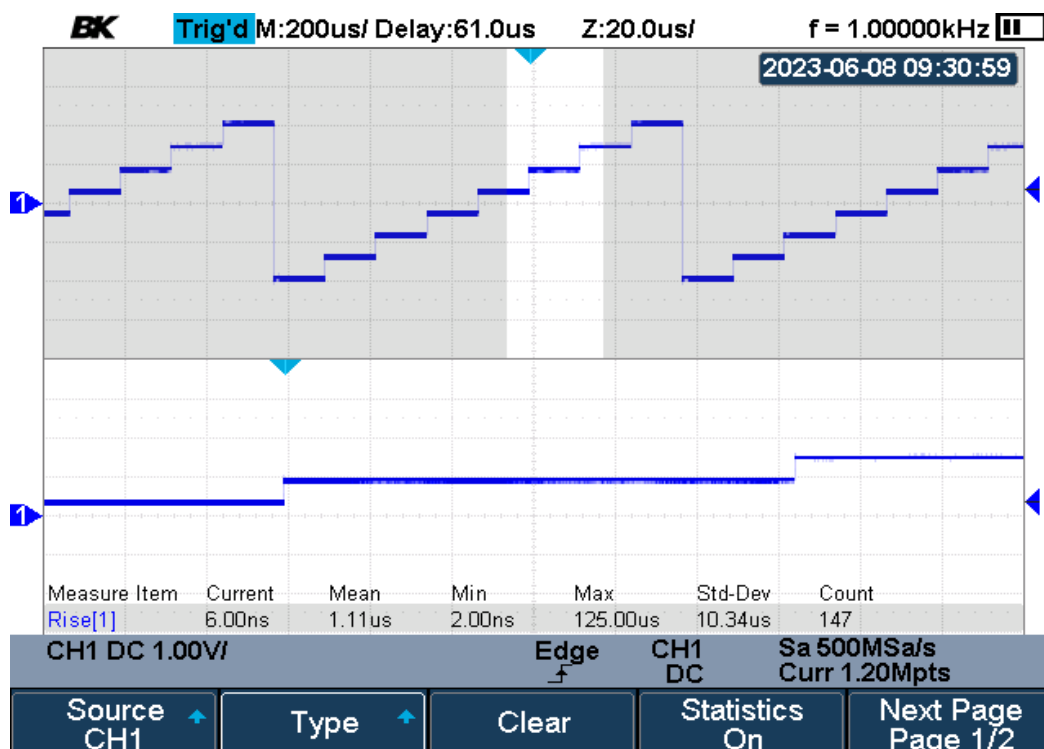
Utilisez le mode Roll sur les formes d'onde à basse fréquence pour obtenir un affichage semblable à celui d'un enregistreur à bandes. Il permet à la forme d'onde de rouler sur l'écran.

## 2.3 Mode zoom

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

Appuyez sur la touche Shift puis sur la touche Clear Sweep pour activer la fonction Zoom. Pour désactiver la fonction Zoom, appuyez à nouveau sur les touches combinées. Lorsque la fonction Zoom est activée, la fenêtre d'affichage est divisée en deux.

La moitié supérieure affiche la fenêtre principale et la moitié inférieure affiche une fenêtre de zoom plus rapide



La zone étendue de la fenêtre normale est délimitée par une bordure, tandis que le reste de la fenêtre normale est fantôme. Cette zone de bordure de la fenêtre normale est zoomée sur la moitié inférieure.

Pour modifier la base temporelle de la fenêtre de zoom, appuyez sur le bouton Échelle horizontale. Le bouton Échelle horizontale contrôle la taille de la zone de bordure.

Le bouton Position horizontale définit la position de gauche à droite de la fenêtre de zoom. La valeur du délai, qui correspond au temps affiché par rapport au point de déclenchement, s'affiche momentanément dans le coin supérieur droit de l'écran lorsque vous appuyez sur le bouton Position horizontale.

Les valeurs de retard négatives indiquent que vous regardez une partie de la forme d'onde avant l'événement de déclenchement, et les valeurs positives indiquent que vous regardez la forme d'onde après l'événement de déclenchement.

Pour modifier la base de temps de la fenêtre normale, désactivez le zoom, puis appuyez sur le bouton Échelle horizontale.

## 3 Système vertical

Ce chapitre présente la configuration des paramètres verticaux de l'oscilloscope. La série 2510B fournit deux voies d'entrée analogiques. Chaque voie partage le même système de contrôle vertical. Par conséquent, la voie 1 sera utilisée comme exemple dans ce chapitre pour présenter les paramètres du système vertical.

**NOTICE** Nous recommandons de toujours mettre le signal à l'échelle de manière que la forme d'onde entière soit contenue entre le haut et le bas de l'écran.

### 3.1 Canaux

Une pression sur les touches Channels dans la zone de contrôle verticale permet d'activer le canal sélectionné.

Après avoir activé un canal, le menu de réglage du canal et la barre d'information du canal s'affichent en bas de l'écran. Modifiez les paramètres disponibles en fonction du signal d'entrée pour faciliter l'observation et la mesure de la forme d'onde.

**NOTICE** Pour éteindre la chaîne, appuyez deux fois sur la touche de la chaîne.

### 3.2 Accouplement

Le couplage définit le mode de filtrage des signaux indésirables. Trois modes de couplage sont disponibles : AC (Courant alternatif), DC (courant continu) et GND (terre).

**NOTICE** Le couplage des canaux est indépendant du couplage des déclencheurs. Pour modifier le couplage de déclenchement, voir Couplage de déclenchement.

Pour sélectionner un mode de couplage :

- 1 Appuyer sur la touche CH1
- 2 Appuyer sur la softkey F1 pour sélectionner l'option Couplage. Le menu déroulant de couplage apparaît.
- 3 Utiliser le bouton universel pour sélectionner le mode de couplage souhaité. Une pression continue sur la softkey Couplage permet également de passer d'un mode de couplage à l'autre.

**NOTICE** Le mode de couplage actuel est affiché dans la barre d'information du canal en bas de l'écran.

#### DC (courant direct)

Les composantes CC et CA du signal testé peuvent toutes deux traverser le canal. Le couplage DC est utile pour visualiser des formes d'onde aussi basses que 0 Hz qui ne présentent pas de décalages DC importants.

#### AC (courant alternatif)

Le signal est couplé capacitivement. Les composantes du signal en courant continu sont rejetées. Le couplage AC convient à l'observation des signaux AC avec décalage DC, tels que l'ondulation de puissance.

Le couplage AC est utile pour l'observation de formes d'ondes avec de grands décalages DC.

Le couplage AC place un filtre passe-haut de 10 Hz en série avec la forme d'onde d'entrée qui supprime toute tension de décalage CC de la forme d'onde.

**NOTICE** Si le canal est couplé en courant alternatif, la composante continue du signal est supprimée, ce qui permet une plus grande sensibilité pour l'affichage de la composante alternative du signal.

## GND (Masse)

La voie est mise à la terre par un commutateur interne. Le couplage GND est utilisé pour observer l'erreur de décalage du zéro des voies analogiques ou pour déterminer la source du bruit dans la forme d'onde (provenant du signal ou de l'oscilloscope lui-même).

### 3.3 Limite de la largeur de bande

Définit la limite de la bande passante pour réduire le bruit de l'affichage. La bande passante peut être limitée à 20 MHz. Lorsque la largeur de bande est limitée à 20 MHz, les composantes à haute fréquence qui dépassent 20 MHz sont atténuées.

Si la limite de la bande passante est réglée sur Plein, les composantes haute fréquence du signal testé peuvent passer à travers le canal.

Pour faire basculer la limite de la bande passante entre Full et 20M :

- 1 Appuyez sur la touche CH1.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction F2.

**NOTICE** Lorsque la limite de bande passante est activée, le caractère B s'affiche dans la barre d'information du canal en bas de l'écran.

### 3.4 Ajuster l'échelle

L'échelle verticale modifie la sensibilité verticale (gain) pour le canal sélectionné. Cette sensibilité peut être réglée en mode fin ou grossier.

Pour basculer entre les modes Fin et Grossier :

- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la softkey F3 pour passer d'un mode de réglage à l'autre.
  - Une fois que le mode de réglage souhaité est sélectionné, appuyez sur l'échelle verticale pour augmenter (V) ou diminuer (mV) l'échelle.

## Réglage fin

Ajustez l'échelle verticale dans une plage relativement petite pour améliorer la résolution verticale.

### NOTICE

Le réglage fin permet d'améliorer l'amplitude de l'affichage de la forme d'onde afin de visualiser les détails du signal lorsque l'amplitude de la forme d'onde d'entrée est légèrement supérieure à la pleine échelle sous l'échelle actuelle et que l'amplitude serait inférieure si l'échelle suivante était utilisée.

## Réglage approximatif

Régler l'échelle verticale par paliers de 1-2-5, à savoir 2 mV/div, 5 mV/div, 10 mV/div ...100 V/div.

Les informations relatives à l'échelle dans la barre d'information du canal au bas de l'écran changent en conséquence pendant le processus de réglage. La plage réglable de l'échelle verticale est liée au rapport de sonde actuellement défini. Par défaut, le facteur d'atténuation de la sonde est de 1X et la plage réglable de l'échelle verticale est comprise entre 2 mV/div et 100 V/div



### 3.5 Atténuation de la sonde

Régler le facteur d'atténuation de la sonde en fonction du type de sonde utilisé pour garantir des lectures verticales correctes.

Pour configurer un facteur d'atténuation personnalisé :

Paramètres	Facteur d'atténuation
0.1 X	0.1 : 1
0.2 X	0.2 : 1
0.5 X	0.5 : 1
1 X	1 : 1
2 X	2 : 1
...	...
5000 X	5000 : 1
10000X	10000 : 1
Custom	1000000 ~ 0.000001:1

Pour modifier l'atténuation de la sonde :

- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction F4.
- 3 Appuyer sur la touche programmable F1.
  - Le menu déroulant de l'atténuation de la sonde apparaît.
- 4 Utiliser le bouton universel pour sélectionner le mode de couplage souhaité.
  - Une pression continue sur la softkey Couplage permet également de passer d'un mode de couplage à l'autre.

Quatre facteurs d'atténuation personnalisés peuvent être configurés.

- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction F4.
- 3 Appuyer sur la touche programmable F1.
  - Le menu déroulant de l'atténuation de la sonde apparaît.
- 4 Sélectionnez l'un des quatre réglages d'atténuation personnalisés. (Personnalisé A- D)
  - L'option Personnaliser est désormais disponible sous la touche de fonction F2.
- 5 Appuyer sur la touche de fonction F2 pour basculer entre Custom et Custom Fine.
- 6 Utiliser le bouton universel pour modifier le facteur d'atténuation.
  - En appuyant sur la touche d'entrée, le clavier numérique s'affiche.
  - Utiliser le bouton universel pour naviguer dans le clavier numérique.

### 3.6 Mode Unit

Définit l'unité d'affichage de l'amplitude pour le canal sélectionné. Les unités disponibles sont V (tension) et A (courant). Lorsque l'unité est modifiée, l'unité affichée dans la barre d'information du canal change en conséquence.

Pour changer d'unité :

- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction F5 pour accéder à la deuxième page du menu de fonction CH1.
- 3 Appuyer sur la softkey F1 pour commuter entre V et A.

**NOTICE** La configuration par défaut est V.

### 3.7 Mode Deskew

Lors de la mesure d'intervalles de temps de l'ordre de la nanoseconde (ns), de petites différences de longueur de câble peuvent affecter la mesure. Utilisez la fonction Deskew pour supprimer les erreurs de retard de câble entre deux canaux.

Par exemple, deux câbles coaxiaux avec une différence de longueur de 1 pouce peuvent introduire un biais de plus de 100 ps. Dans certains scénarios (par exemple, la mesure du temps d'établissement/de maintien entre l'horloge et les données), il peut être nécessaire de compenser l'asymétrie entre les canaux.

La méthode de compensation : Sondez le même signal simultanément en utilisant deux canaux (y compris les câbles ou les sondes que vous avez l'intention d'utiliser pour les mesures) et ajustez le paramètre Deskew d'un canal jusqu'à ce que les formes d'onde des deux canaux observés sur l'écran coïncident horizontalement.

Pour régler le décalage:

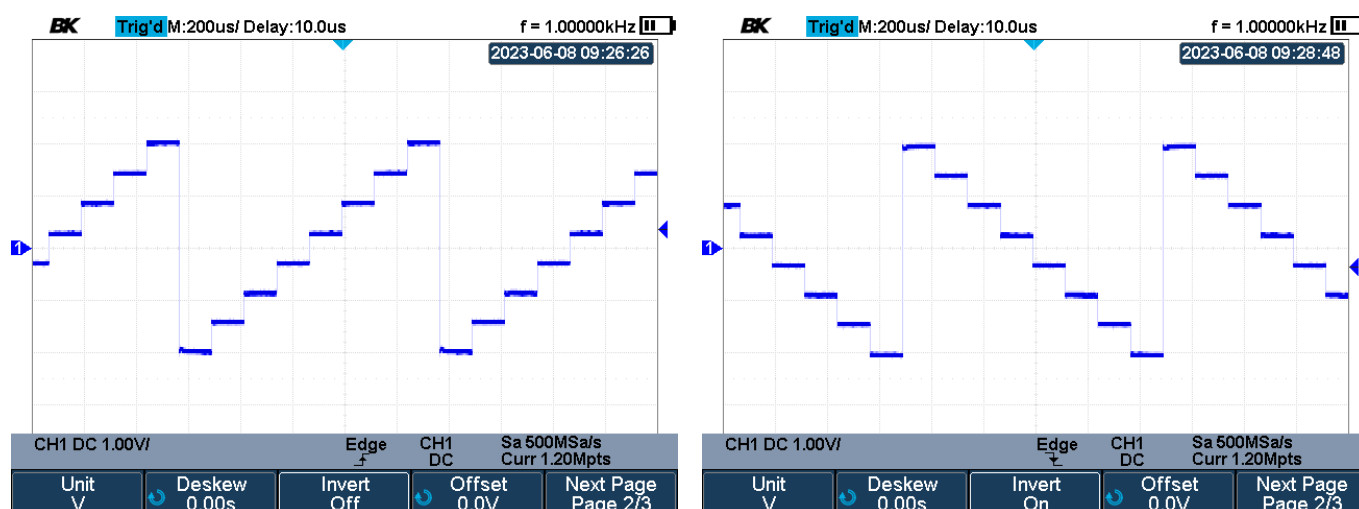
- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction F5 pour accéder à la deuxième page du menu de fonction CH1.
- 3 Appuyer sur la touche de fonction F2.
- 4 Utiliser le bouton universel pour régler la valeur de décalage.
  - En appuyant sur la touche d'entrée, le clavier numérique s'affiche.
  - Utilisez le bouton universel pour naviguer dans le clavier numérique.

### 3.8 Mode Invert

Lorsque l'inversion est activée, la forme d'onde est affichée à 180 degrés à l'opposé du potentiel de la terre. Il s'agit d'une inversion mathématique qui ne modifie pas physiquement le potentiel réel du signal d'entrée. L'inversion d'un canal modifie également le résultat de toute fonction mathématique sélectionnée et de la fonction de mesure.

Pour inverser le canal :

- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction F5 pour accéder à la deuxième page du menu de fonction CH1.
- 3 Appuyer sur la touche de fonction F3 pour activer/désactiver la fonction d'inversion



### 3.9 Offset

Ajuster la position verticale (offset). Ce bouton offre la même fonction que le bouton Position verticale avec plus de précision grâce à l'utilisation du clavier numérique.

Pour régler le décalage :

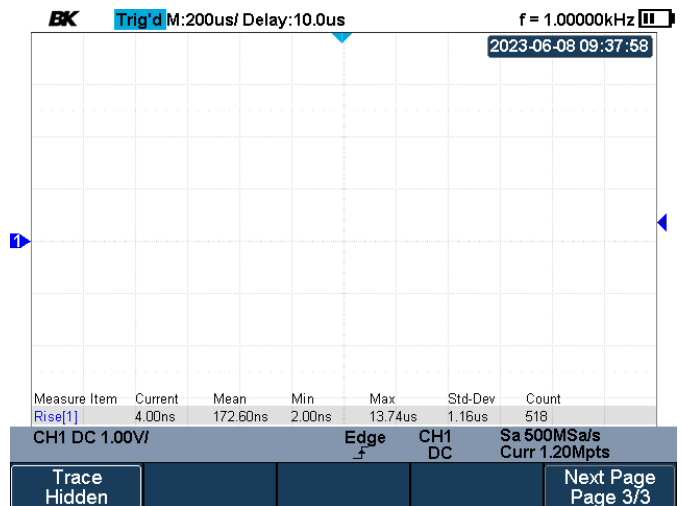
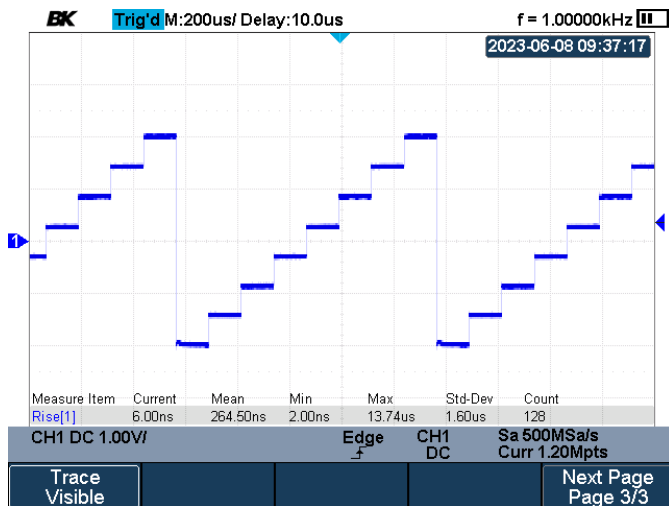
- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction F5 pour accéder à la deuxième page du menu de fonction CH1.
- 3 Appuyer sur la softkey F4 pour sélectionner la fonction offset.
- 4 Utiliser le bouton universel pour régler la valeur du décalage.
  - En appuyant sur le bouton d'entrée, le clavier numérique s'affiche.
  - Utiliser le bouton universel pour naviguer dans le pavé numérique.

### 3.10 Mode Trace

Lorsque l'option "Visible" est activée, la forme d'onde est affichée. Lorsque l'option "Masqué" est activée, la forme d'onde n'est pas affichée, mais le canal reste actif.

Pour activer/désactiver la trace :

- 1 Appuyer sur la touche CH1.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction F5 pour accéder à la deuxième page du menu de fonction CH1.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction F5 pour accéder à la troisième page du menu de fonction CH1.
- 4 Appuyer sur la softkey F1 pour activer/désactiver la trace.



## 4 Système d'acquisition

Ce chapitre présente l'utilisation de la commande d'acquisition et le réglage du système d'échantillonnage de l'oscilloscope.

Lorsque vous sélectionnez le mode d'acquisition de l'oscilloscope, gardez à l'esprit que les échantillons sont normalement réduits à des réglages de temps/div plus lents.

Avec des réglages temps/div plus lents, la fréquence d'échantillonnage effective diminue et la période d'échantillonnage effective augmente. Cela se produit parce que le temps d'acquisition augmente et que le numériseur de l'oscilloscope échantillonne plus rapidement qu'il n'est nécessaire pour remplir la mémoire.

Par exemple, supposons que le numériseur d'un oscilloscope ait une période d'échantillonnage de 1 ns (taux d'échantillonnage maximal de 1 GSa/s) et une profondeur de mémoire de 1 M. À ce taux, la mémoire est remplie en 1 ms. À cette vitesse, la mémoire est remplie en 1 ms. Si le temps d'acquisition est de 100 ms (10 ms/div), seul 1 échantillon sur 100 est nécessaire pour remplir la mémoire.

### 4.1 Mode d'acquisition

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

Modes	Description
Normal Acquisition	Avec des réglages temps/div plus lents, une décimation normale se produit et il n'y a pas de calcul de moyenne. Utilisez ce mode pour la plupart des formes d'onde.
Détection de crête Acquisition	Lors de réglages temps/div plus lents, lorsque la décimation devrait normalement se produire, les échantillons maximums et minimums de la période d'échantillonnage effective sont stockés.  L'acquisition et les échantillons minimums dans la période d'échantillonnage effective sont stockés. Utilisez ce mode pour afficher des impulsions étroites peu fréquentes.
Moyenne Acquisition	Pour tous les réglages de temps/div, le nombre spécifié de déclenchements est moyenné ensemble. Ce mode permet de réduire le bruit et d'augmenter la résolution des signaux périodiques sans dégradation de la bande passante ou du temps de montée.
ERES Acquisition	Pour tous les réglages de temps/div, la moyenne du nombre de déclenchements spécifié est calculée. Utiliser ce mode lorsque la fréquence d'échantillonnage du convertisseur numérique est supérieure à la fréquence de stockage de la mémoire d'acquisition.

Pour sélectionner le mode d'acquisition :

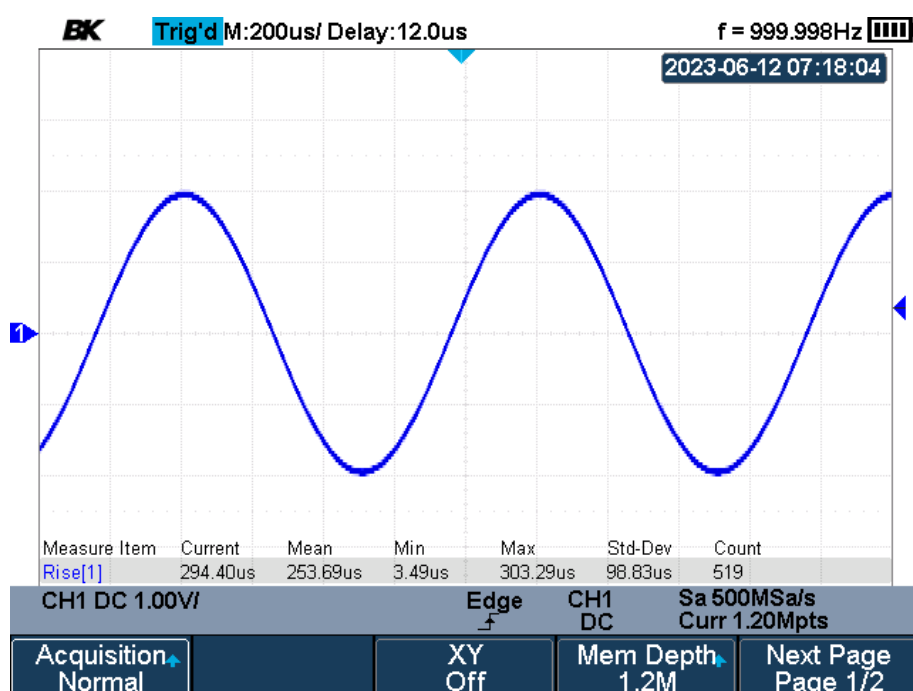
- Appuyer sur le bouton **Acquire**.
- Appuyer sur la touche **F1** pour sélectionner **Acquisition**.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles (voir tableau 4.1) apparaît.
- Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Une pression répétée sur la touche **F1** permet également de naviguer parmi les choix disponibles.

## Acquisition normale

La fonction d'acquisition normale d'un oscilloscope est le mode de fonctionnement par défaut qui fournit un affichage en temps réel de la forme d'onde du signal d'entrée. Il est conçu pour capturer et afficher les signaux dans leur forme naturelle, permettant aux utilisateurs d'observer et d'analyser leurs caractéristiques. Pour la plupart des formes d'onde, le meilleur effet d'affichage peut être obtenu en utilisant ce mode.

En mode d'acquisition normal, l'oscilloscope échantillonne en continu le signal d'entrée à une fréquence d'échantillonnage prédéterminée et affiche les données acquises sur son écran. Le taux d'échantillonnage détermine la fréquence à laquelle l'oscilloscope capture les valeurs de tension du signal, garantissant ainsi que la forme d'onde affichée est une représentation précise du signal d'entrée.

Ce mode est particulièrement utile pour l'observation de signaux périodiques ou répétitifs, car il fournit un affichage stable et continu de la forme d'onde. Il permet aux utilisateurs de mesurer des paramètres tels que l'amplitude, la fréquence et la durée du signal, ce qui en fait un outil essentiel pour diverses applications, notamment l'analyse des circuits, le dépannage des signaux et le débogage des systèmes.



## Acquisition de la détection de crête

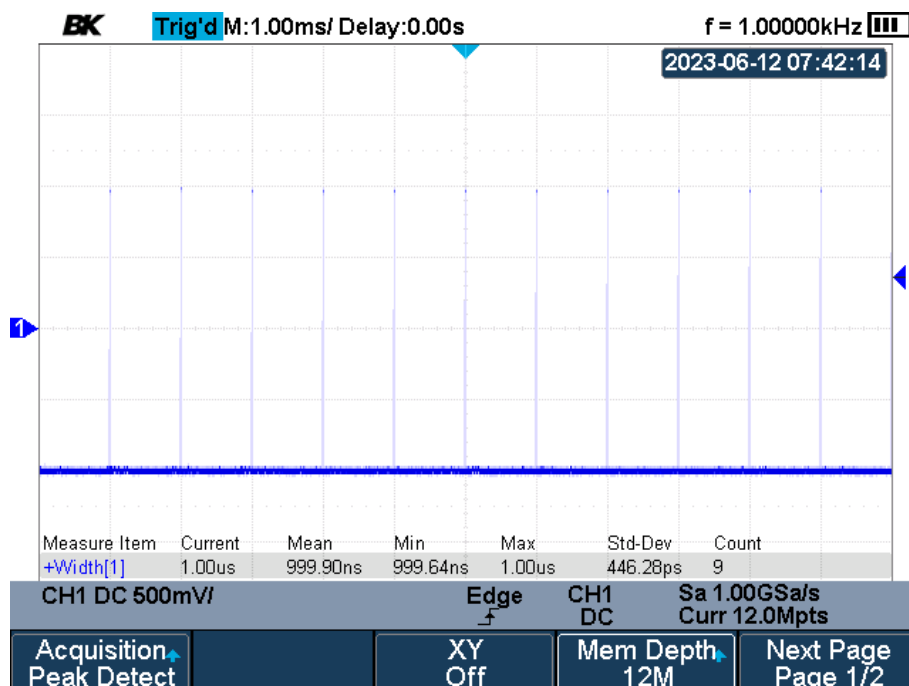
La fonction de détection de crête d'un oscilloscope permet de mesurer et de capturer avec précision les signaux transitoires et à haute fréquence. Elle est particulièrement utile lors de l'observation de signaux présentant des variations rapides de tension, tels que des pics ou des glitches.

Lorsque la fonction de détection de crête est activée, l'oscilloscope échantillonne le signal d'entrée à un taux très élevé, généralement beaucoup plus élevé que le taux d'échantillonnage habituel de l'instrument. Cette fréquence d'échantillonnage accrue permet à l'oscilloscope de capturer et de stocker la valeur de tension instantanée la plus élevée du signal au cours de chaque période d'échantillonnage.

En capturant et en affichant uniquement les valeurs de tension de crête, la fonction de détection de crête fournit une représentation plus détaillée et plus précise du comportement du signal, ce qui permet aux utilisateurs d'analyser et de dépanner efficacement des formes d'onde complexes. Elle aide à détecter les anomalies de tension qui pourraient autrement être manquées par les modes d'acquisition normaux de l'oscilloscope, qui utilisent généralement des taux d'échantillonnage plus faibles et peuvent manquer de brèves pointes de tension.

La fonction de détection de crête améliore la capacité de l'oscilloscope à capturer et à afficher avec précision les signaux rapides et transitoires, en fournissant des informations précieuses sur le comportement du signal et en facilitant diverses applications telles que la conception électronique, les tests et le dépannage.

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



## Acquisition moyenne

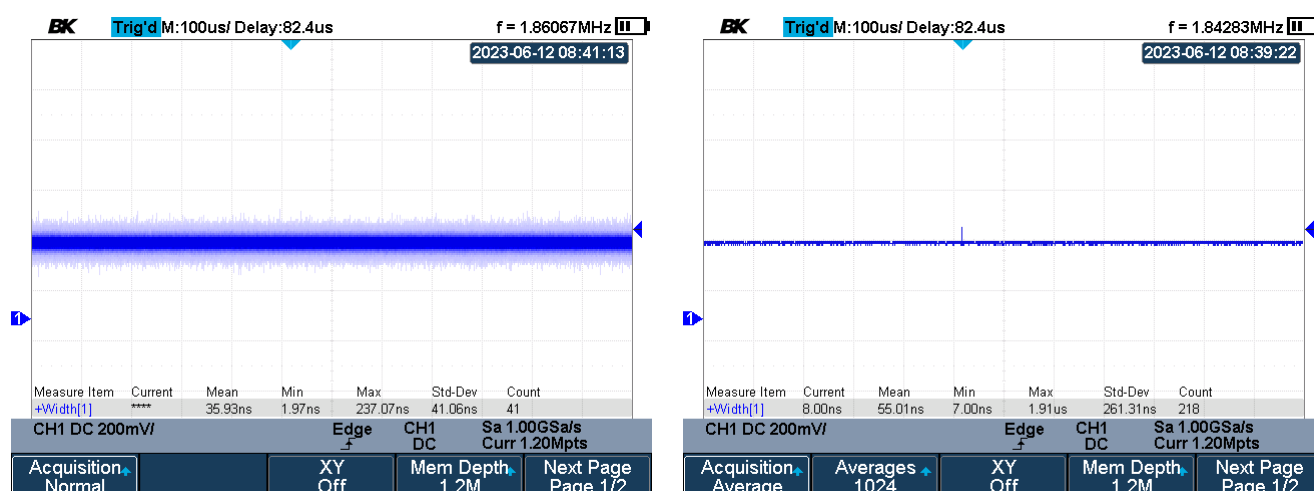
L'oscilloscope calcule la moyenne des formes d'onde à partir de plusieurs échantillons afin de réduire le bruit aléatoire du signal d'entrée et d'améliorer la résolution verticale.

Plus le nombre de moyennes est élevé, plus le bruit est faible et plus la résolution verticale est élevée. L'augmentation du nombre de moyennes diminue la réponse de l'affichage de la forme d'onde.

Les moyennes disponibles vont de 4 à 1024 et la valeur par défaut est 16.

Lorsque l'acquisition moyenne est sélectionnée :

- 1 Appuyer sur la touche **F2** pour sélectionner la moyenne.
- 2 Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.
  - Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Une pression répétée sur la touche **F1** permet également de naviguer parmi les choix disponibles.



## Acquisition d'ERES

L'oscilloscope utilise une sorte de technique d'ultra-échantillonnage pour faire la moyenne des points voisins de la forme d'onde échantillonnée afin de réduire le bruit aléatoire du signal d'entrée et de générer des formes d'onde beaucoup plus lisses à l'écran.

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

Le mode ERES peut être utilisé sur des signaux uniques et répétitifs et ne ralentit pas la mise à jour des formes d'onde. Ce mode limite la bande passante en temps réel de l'oscilloscope car il agit comme un filtre passe-bas.

### NOTICE

Les modes Average et ERES utilisent des méthodes de calcul de la moyenne différentes. Le premier utilise la moyenne de la forme d'onde et le second la moyenne des points.



## 4.2 Aperçu de l'échantillonnage

Pour comprendre les modes d'échantillonnage et d'acquisition de l'oscilloscope, il est utile de connaître la théorie de l'échantillonnage, le repliement, la bande passante de l'oscilloscope et la fréquence d'échantillonnage, le temps de montée de l'oscilloscope, la bande passante nécessaire à l'oscilloscope et l'influence de la profondeur de mémoire sur la fréquence d'échantillonnage.

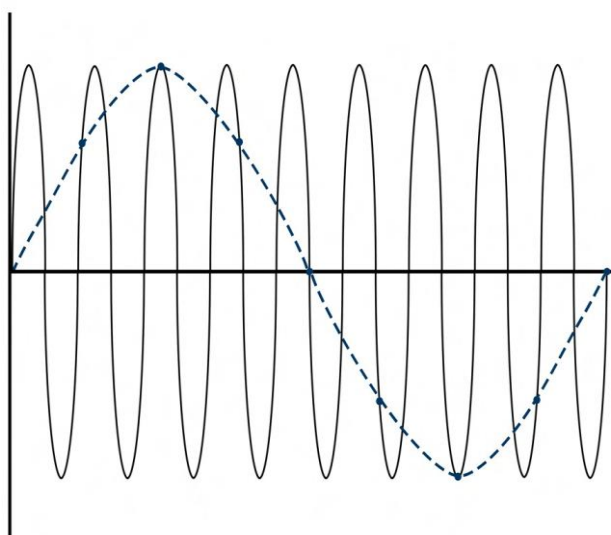
### Théorie de l'échantillonnage

Le théorème d'échantillonnage de Nyquist stipule que pour un signal à largeur de bande limitée (bande limitée) avec une fréquence maximale  $f_{MAX}$ , la fréquence d'échantillonnage également espacée doit être supérieure à deux fois la fréquence maximale  $f_{MAX}$ , afin que le signal soit reconstruit de manière unique et sans repliement.

$$f_{MAX} = F_{S/2} = \text{Nyquist } f(f_N) = \text{folding frequency}$$

### Aliasing

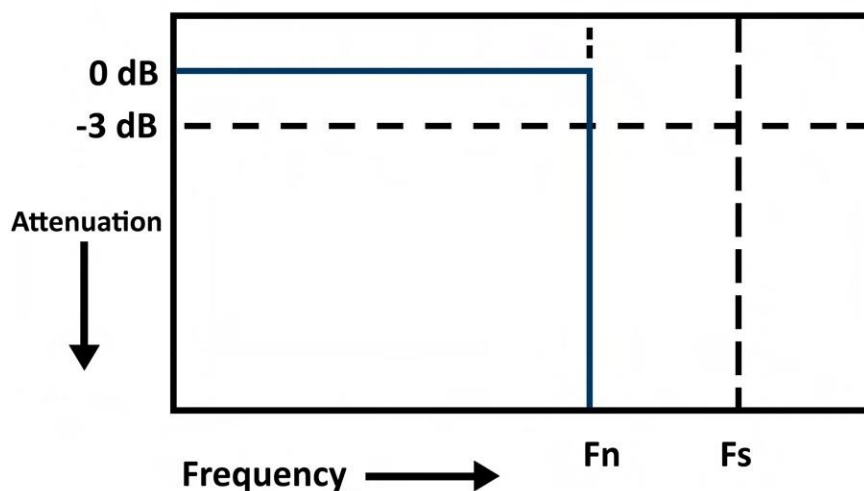
L'aliasing se produit lorsque les signaux sont sous-échantillonnés. L'aliasing est la distorsion du signal causée par les basses fréquences faussement reconstruites à partir d'un nombre insuffisant de points d'échantillonnage.



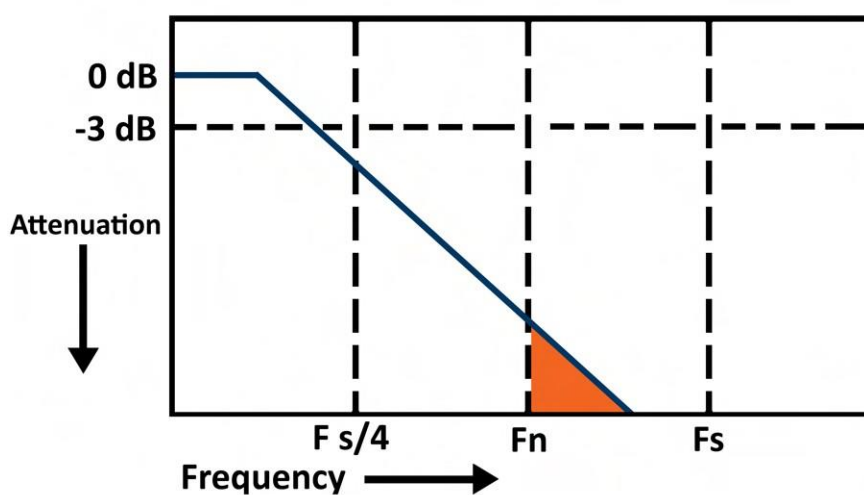
## 4.3 Largeur de bande et taux d'échantillonnage

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

À la largeur de bande de l'oscilloscope, la théorie de l'échantillonnage indique que la fréquence d'échantillonnage requise est la suivante  $f_S = 2f_{BW}$ . Cependant, la théorie suppose qu'il n'y a pas de composantes de fréquence supérieures à  $f$  ( $f_{BW}$  dans ce cas) et nécessite un système avec une réponse en fréquence idéale de type « mur de briques ».



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



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

## 4.4 Profondeur de la mémoire

La **profondeur de mémoire** fait référence au nombre de points de forme d'onde que l'oscilloscope peut stocker dans un seul échantillon de déclenchement.

Le nombre de points de la mémoire de l'oscilloscope est fixe et il existe une fréquence d'échantillonnage maximale associée au convertisseur analogique-numérique de l'oscilloscope ; cependant, la fréquence d'échantillonnage réelle est déterminée par le temps d'acquisition (qui est défini en fonction de l'échelle horizontale temps/div de l'oscilloscope).

La relation entre la profondeur de mémoire, la fréquence d'échantillonnage et la longueur de la forme d'onde répond à l'équation ci-dessous :

$$\text{Memory Depth} = \text{sample rate} \times \text{time of acquisition}$$

Par exemple, lorsque l'on stocke 1 ms de données dans 12M points de mémoire, la fréquence d'échantillonnage réelle est de 1 GSa/s.

De même, lorsque l'on stocke 10 ms de données dans 12M points de mémoire, la fréquence d'échantillonnage réelle est de 100 MSa/s.

La fréquence d'échantillonnage réelle est affichée dans la zone d'information de droite. L'oscilloscope atteint la fréquence d'échantillonnage réelle en éliminant (décimation) les échantillons inutiles.

Pour définir la profondeur de mémoire:

- 1 Appuyer sur le bouton **Acquire**.
- 2 Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner **Mem Deph.**
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles (**voir tableau 4.2**) apparaît.
- 3 Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - En appuyant plusieurs fois sur la touche **F4** permet également de naviguer parmi les choix disponibles.

Mode canal unique	Mode double canal
12 k	6 k
120 k	60 k
1.2 M	600 k
12 M	6 M

## 4.5 Sampling Mode

L'oscilloscope ne prend en charge que l'échantillonnage en temps réel. Dans ce mode, l'oscilloscope échantillonne et affiche les formes d'onde au sein d'un événement déclencheur. La fréquence maximale d'échantillonnage en temps réel est de 1GSa/s.

Appuyer sur la touche **Run Stop** pour arrêter l'échantillon. L'oscilloscope conserve le dernier affichage et le voyant de la touche devient rouge **Run Stop**. À ce stade, vous pouvez toujours utiliser les commandes verticale et horizontale pour effectuer un panoramique et un zoom sur l'image.

## 4.6 Méthode d'interpolation

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

La méthode d'interpolation est une méthode de traitement permettant de « relier tous les points d'échantillonnage » et d'utiliser certains points pour calculer l'apparence globale de la forme d'onde.

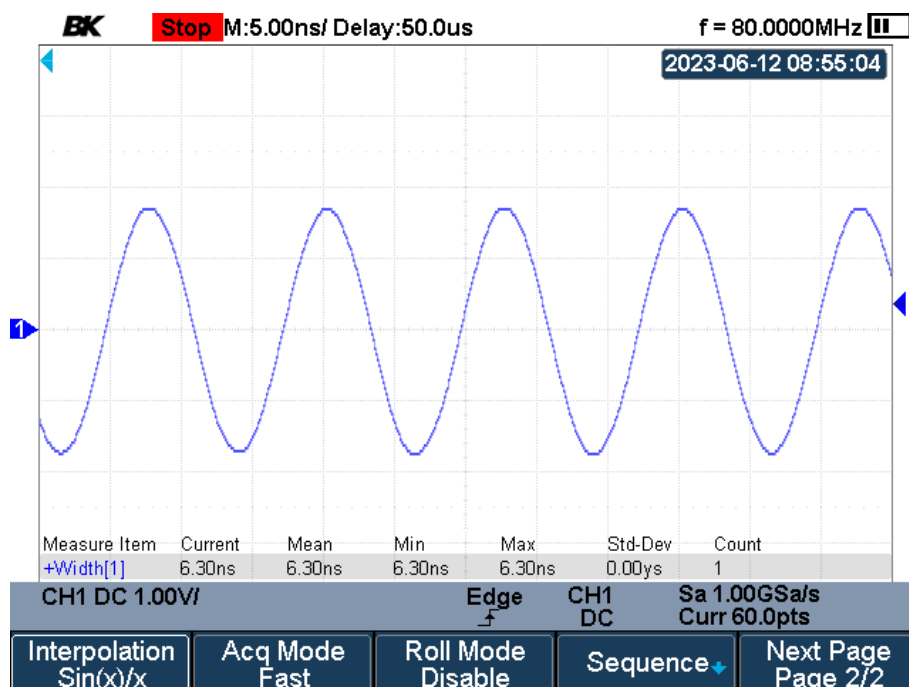
La méthode d'interpolation est utilisée pour l'échantillonnage en temps réel afin de combler les lacunes entre les points et de reconstruire une forme d'onde précise.

Pour définir l'interpolation :

- 1 Appuyer sur le bouton **Acquire**.
- 2 Appuyer sur le bouton de fonction **F5** pour sélectionner **Page suivante**.
- 3 Appuyer sur **F1** pour basculer entre les touches de fonction **Sin(x)/x** et l'interpolation **x**.

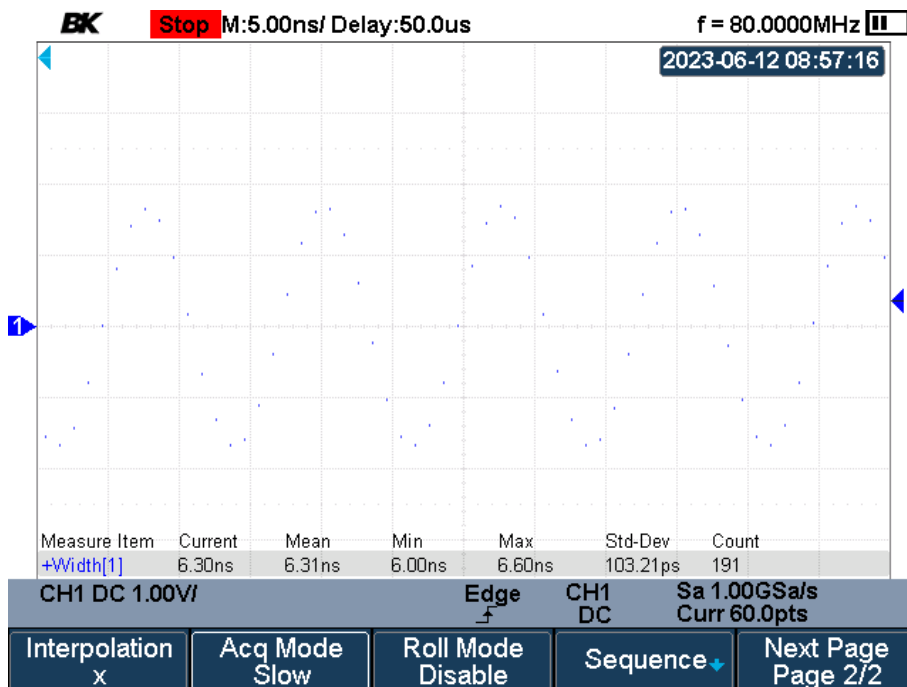
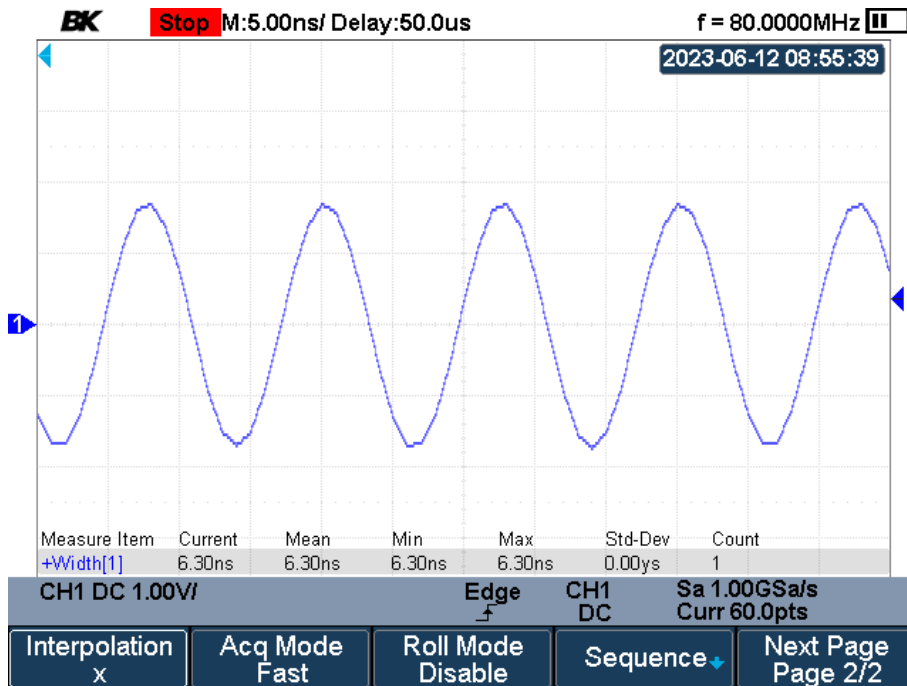
### Sin(x)/x

La connexion des points d'échantillonnage avec des courbes offre une plus grande polyvalence. La méthode d'interpolation Sinx utilise un traitement mathématique pour calculer les résultats dans l'intervalle d'échantillonnage réel. Cette méthode permet de courber la forme d'onde du signal et de lui donner une forme régulière plus réaliste que les ondes carrées et les impulsions pures. Il est recommandé d'utiliser la méthode d'interpolation Sinx/s lorsque la fréquence d'échantillonnage est 3 à 5 fois supérieure à la fréquence de la bande passante du système.



X

Les points d'échantillonnage adjacents sont directement reliés sur une ligne droite. Cette méthode ne se limite qu'à la reconstruction sur le bord des signaux, comme une onde carrée.

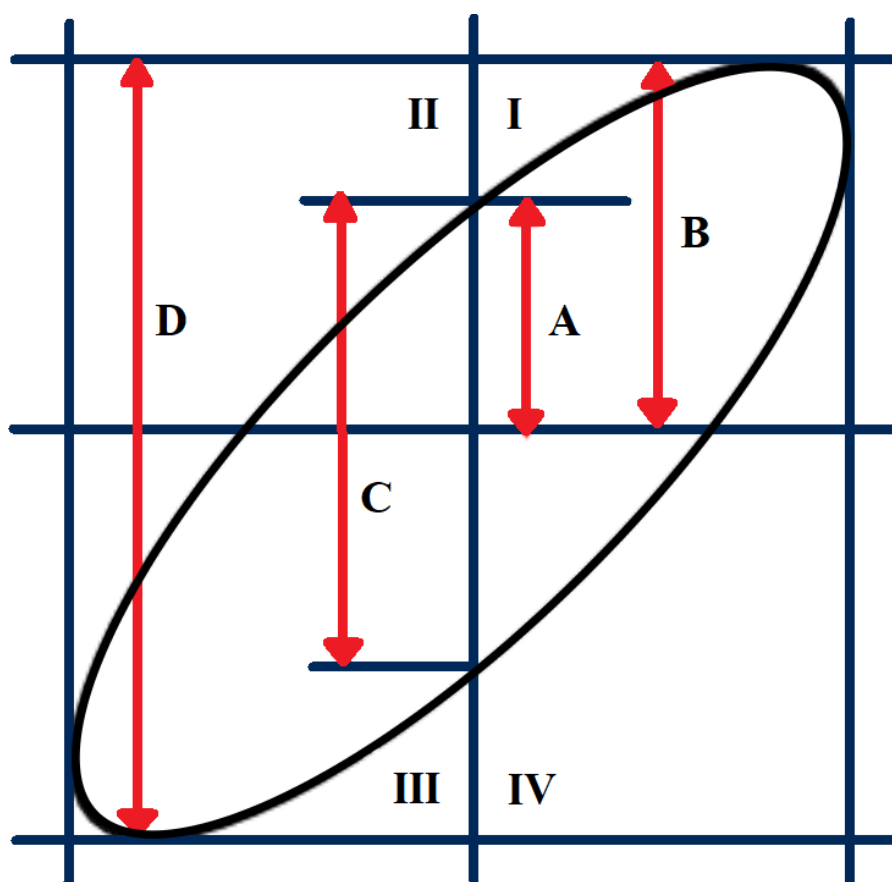


## 4.7 XY Mode temps

Le mode temps XY convertit l'oscilloscope d'un affichage volts-contre-temps à un affichage volts-contre-volts en utilisant les deux voies d'entrée. Le canal 1 est l'entrée de l'axe X, le canal 2 est l'entrée de l'axe Y. Vous pouvez utiliser différents transducteurs pour que l'écran affiche la déformation en fonction du déplacement, le débit en fonction de la pression, les volts en fonction du courant ou la tension en fonction de la fréquence. Le mode YX peut également être utilisé pour comparer les relations de fréquence et de phase entre deux signaux.

**NOTICE** La profondeur de mémoire diminue lorsque le mode XY est activé, puisque les deux canaux sont activés.

La figure ci-dessous montre le schéma de mesure de la déviation de phase.



La déviation de phase entre deux signaux de même fréquence peut être facilement mesurée par la méthode de Lissajous :

$$\sin \theta = \frac{A}{B} \text{ or } \frac{C}{D}$$

## Exemple de calcul de l'écart de phase

1. Connectez un signal sinusoïdal au canal 1 et un signal sinusoïdal de même fréquence mais déphasé au canal 2.
2. Activer le mode **XY**.
3. Centrer le signal sur l'écran avec la position des canaux 1 et 2.
4. Ajuster les signaux pour une meilleure visualisation.
5. Appuyer sur le bouton **Cursors**.
6. Placer le curseur **Y2** en haut du signal et placez **Y1** en bas du signal.
  - Noter la valeur  $\Delta Y$  en bas de l'écran.
7. Déplacer les curseurs **Y1** et **Y2** à l'intersection du signal et de l'axe Y.
  - Noter la valeur  $\Delta Y$  en bas de l'écran.
8. Calculer la différence de phase à l'aide de la formule :

$$\sin \theta = \frac{\text{second } \Delta Y}{\text{first } \Delta Y}$$

Si l'axe principal de l'ellipse est situé dans les quadrants I et III, l'angle d'écart de phase obtenu doit être situé dans les quadrants I et IV, c'est-à-dire entre (0 et  $\pi/2$ ) ou ( $3\pi/2$  et  $2\pi$ ). Supposons que l'axe principal de l'ellipse se situe dans les quadrants II et IV. Dans ce cas, l'angle d'écart de phase obtenu doit se situer dans les quadrants II et III, c'est-à-dire entre ( $\pi/2$  et  $\pi$ ) ou ( $\pi$  et  $3\pi/2$ ).

La fonction X-Y peut être utilisée pour mesurer la déviation de phase qui s'est produite lorsque le signal testé passe à travers un réseau de circuits. Connectez l'oscilloscope au circuit pour contrôler les signaux d'entrée et de sortie du circuit.

Pour basculer en mode XY :

1. Appuyer sur le bouton **Acquire**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour activer ou désactiver le mode XY.

## 4.8 Mode Séquence

La séquence est un autre type d'acquisition de données. Elle n'affiche pas la forme d'onde pendant le processus d'échantillonnage, mais remplit un segment de mémoire pour chaque événement de déclenchement. L'oscilloscope continue à déclencher jusqu'à ce que la mémoire soit remplie, puis affiche la forme d'onde à l'écran.

Cette méthode améliore le taux de capture de la forme d'onde jusqu'à 400 000 wfs/s, ce qui permet de capturer des événements dont la probabilité d'occurrence est faible.

Pour configurer le mode Séquence :

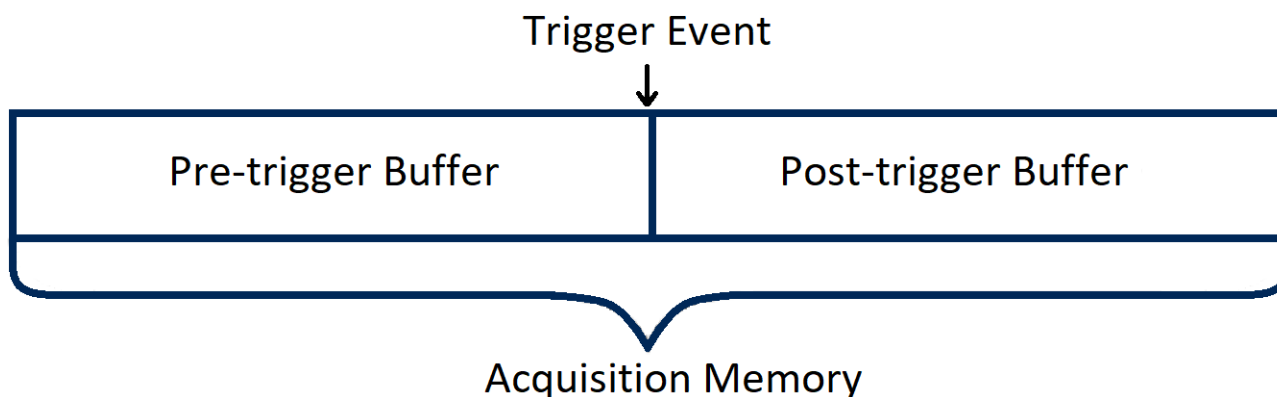
1. Appuyer sur le bouton **Acquire**.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour sélectionner Page suivante.
3. Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner Séquence.
  - Le sous-menu Séquence s'affiche.
4. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour activer ou désactiver le mode d'acquisition de séquences.
5. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour définir le nombre maximal de segments.
  - Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - En appuyant sur le bouton de sélection du bouton universel, un pavé numérique s'affiche et permet de régler le nombre de segments.
  - Reportez-vous à la section Navigation dans le cadre de l'historique pour obtenir des informations sur la manière de rejouer la séquence acquise.

## 5 Déclencheur

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

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

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



décal.

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


### 5.1 Source de déclenchement

La source de déclenchement sélectionne le canal auquel s'appliquera la configuration du déclenchement. Les entrées de signal des canaux analogiques peuvent être utilisées comme source de déclenchement.

La source de déclenchement sélectionnée est affichée en bas de l'écran.



Pour sélectionner la source de déclenchement :

1. Appuyer sur le bouton .
2. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner Source.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.
3. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer de manière répétée sur **F2** permet également de passer d'un choix à l'autre.

## NOTICE

La source de déclenchement sélectionnée est affichée en bas de l'écran.






## 5.2 Mode de déclenchement

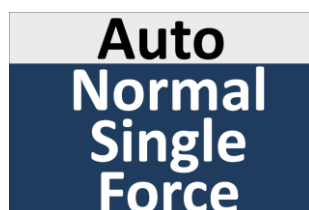
Le mode de déclenchement comprend Auto, Normal, Simple et Force. Le mode de déclenchement affecte la manière dont l'oscilloscope recherche le déclenchement.

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

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

Pour sélectionner le mode de déclenchement :

1. Appuyer sur le bouton .
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Page suivante.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Mode.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



4. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer de manière répétée sur  permet de naviguer parmi les choix disponibles.

### Déclencheur automatique

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

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

### Déclencheur normal

Les déclenchements et les acquisitions ne se produisent que lorsque les conditions de déclenchement spécifiées sont réunies. Le mode de déclenchement normal est approprié lorsque:

- Vous ne voulez acquérir que les événements spécifiques spécifiés par les paramètres de déclenchement.
- Déclenchement sur un signal peu fréquent provenant d'un bus série (par exemple, I2C, SPI, CAN, LIN, etc.) ou d'un autre signal qui arrive en rafale. Le mode de déclenchement normal permet de stabiliser l'affichage en empêchant l'oscilloscope de se déclencher automatiquement.

## Déclencheur unique

Le déclenchement et l'acquisition ne se produisent qu'une seule fois lorsque la condition de déclenchement spécifiée est trouvée. Le mode de déclenchement unique est approprié dans les cas suivants

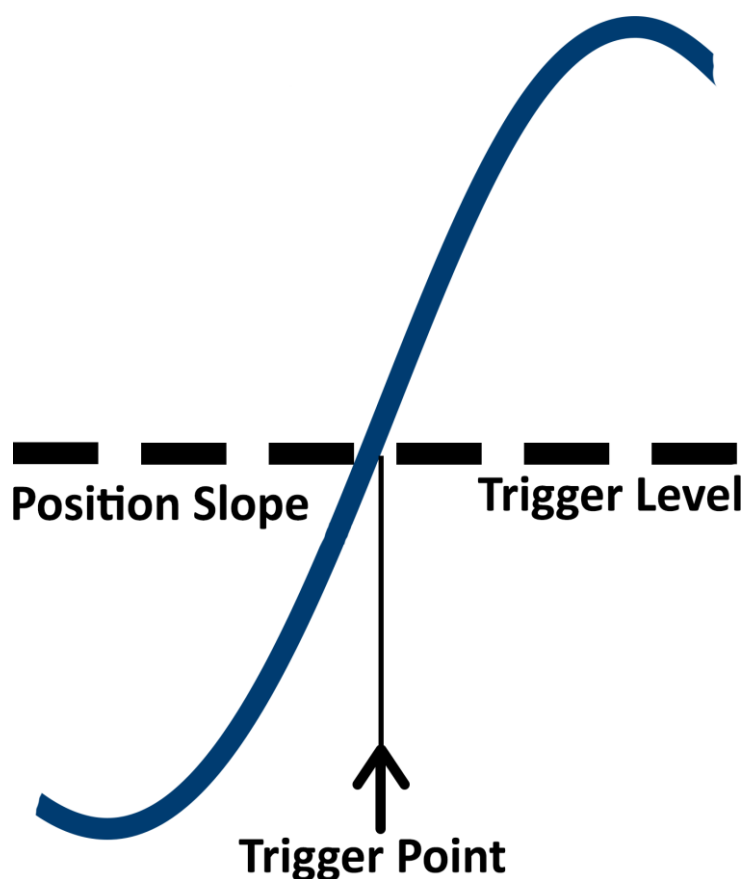
- Vous ne souhaitez capturer qu'un événement unique ou un signal périodique.
- Vous ne voulez capturer qu'une rafale ou d'autres signaux inhabituels.


## Déclencheur de force

En mode de déclenchement forcé, lorsque la condition de déclenchement n'est pas remplie, le déclenchement est forcé après l'acquisition de l'image. L'état du déclenchement dans le coin supérieur gauche de l'écran sera affiché comme FStop.


### 5.3 Niveau de déclenchement

Le niveau de déclenchement définit le point de déclenchement



La position du niveau de déclenchement pour le canal analogique est indiquée par l'icône  du niveau de déclenchement (si le canal analogique est activé) à l'extrême gauche de l'écran.

Pour régler le niveau de déclenchement :

1. Appuyer sur le bouton .
2. Utiliser le bouton universel pour régler la valeur du niveau de déclenchement.
  - Appuyez sur le bouton universel pour régler le niveau sur la valeur de 50 % de la forme d'onde.
  - Si le couplage AC est utilisé, le fait d'appuyer sur le bouton universel règle le niveau de déclenchement à environ 0 V.




## 5.4 Couplage des déclencheurs

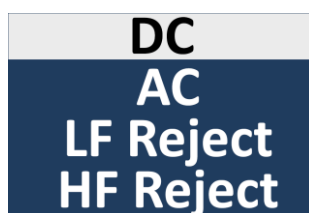
Le 2510B fournit des signaux DC, AC, LF et HF Reject.


### NOTICE

Le couplage des déclencheurs est indépendant du couplage des canaux.

Pour régler le couplage de déclenchement :

1. Appuyer sur le bouton .
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Page suivante.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Couplage.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



4. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer de manière répétée sur  permet de naviguer parmi les choix disponibles.

### Couplage DC

Permet aux composants DC et AC d'entrer dans le chemin de déclenchement.

### Couplage AC

Bloque toutes les composantes CC et atténue les signaux inférieurs à 8 Hz.

Utilisez le couplage AC pour obtenir un déclenchement de front stable lorsque votre forme d'onde présente un décalage CC important.

### LF Rejet

Bloque les composantes CC et rejette les composantes basse fréquence inférieures à 2 MHz. La fonction d'éjection des basses fréquences permet d'éliminer les composantes basses fréquences indésirables d'une forme d'onde de déclenchement, telles que les fréquences des lignes électriques, etc. qui peuvent interférer avec un déclenchement correct.

Utilisez le couplage LF Reject pour obtenir un déclenchement sur front stable lorsque votre forme d'onde présente un bruit de basse fréquence.

### HF Rejet

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

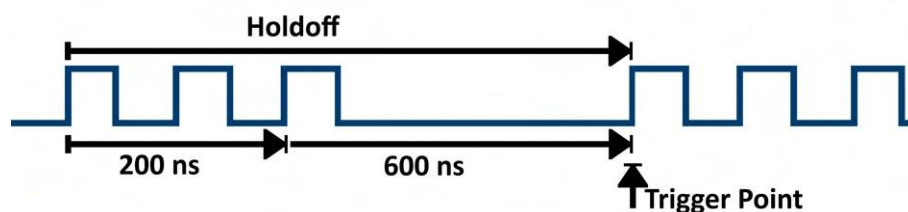
## 5.5 Maintien de la gâchette

Le délai de déclenchement peut être utilisé pour déclencher de manière stable les formes d'ondes complexes (telles que les séries d'impulsions). Le délai d'attente est la durée pendant laquelle l'oscilloscope attend avant de réarmer le circuit de déclenchement.

L'oscilloscope ne se déclenche pas tant que le temps d'attente n'est pas écoulé.

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

Par exemple, pour obtenir un déclenchement stable sur la salve d'impulsions répétitives ci-dessous, réglez le temps de maintien à  $>200$  ns mais  $<600$  ns.



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

Seul le déclenchement sur front et le déclenchement en série disposent de l'option Holdoff. Le temps de maintien de l'oscilloscope est réglable de 80 ns à 1,5 s.

Pour activer et configurer le holdoff de déclenchement :

1. Appuyer sur la touche de fonction pour sélectionner Holdoff.
2. Lorsque cette fonction est activée, le bouton universel permet de régler le délai d'attente.
  - Appuyer sur le bouton universel pour afficher le clavier numérique.
  - Le temps d'arrêt peut être réglé entre 80 ns et 1,5 s.


### NOTICE

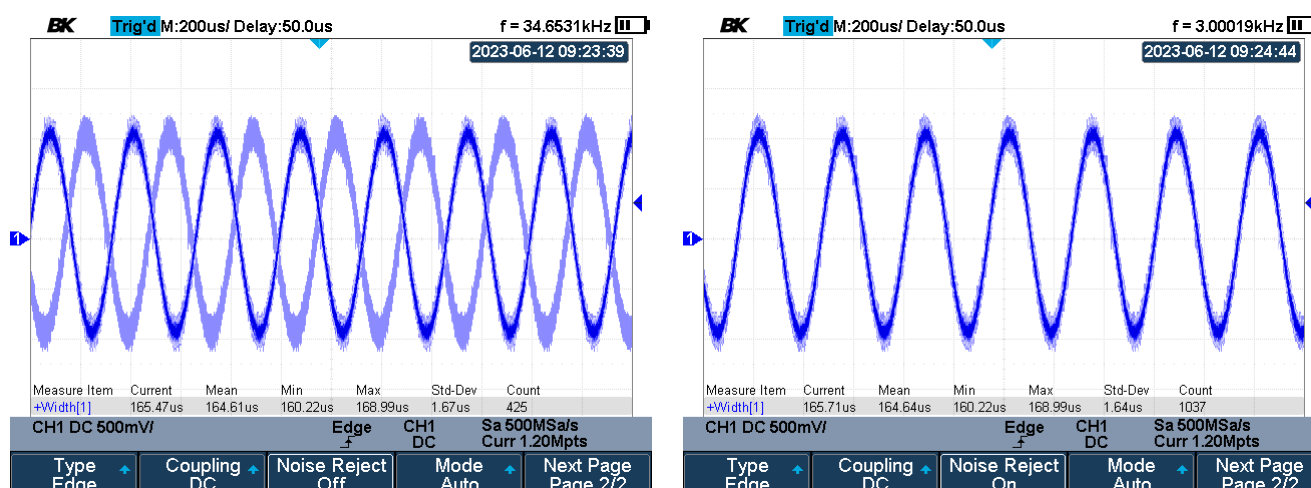
Le réglage de l'échelle de temps et de la position horizontale n'a pas d'incidence sur le délai d'attente.

## 5.6 Rejet du bruit

La fonction Noise Reject ajoute une hystérésis supplémentaire au circuit de déclenchement. En augmentant la bande d'hystérésis de déclenchement, la possibilité de déclencher sur du bruit est réduite. Cependant, cela diminue la sensibilité du déclenchement, ce qui nécessite un signal plus important pour déclencher l'oscilloscope.

Pour activer le rejet du bruit :

1. Appuyer sur le bouton  pour ouvrir le menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour sélectionner Page suivante.
3. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour activer ou désactiver le rejet du bruit.



Si le signal que vous sondez est bruyant, réglez l'oscilloscope de manière à réduire le bruit sur le trajet de déclenchement et sur la forme d'onde affichée.

Tout d'abord, stabilisez la forme d'onde affichée en supprimant le bruit sur le trajet de déclenchement. Ensuite, réduisez le bruit sur la forme d'onde affichée.

1. Connecter un signal à l'oscilloscope et obtenir un affichage stable.
2. Éliminez le bruit du chemin de déclenchement en réglant le couplage de déclenchement sur LF Reject, HF Reject ou en activant Noise Reject.
3. Réglez l'option d'acquisition sur Moyenne pour réduire le bruit sur la forme d'onde affichée.



## 5.7 Type de déclencheur

Outre le type de déclencheur de bord, vous pouvez également configurer des déclencheurs de pente, d'impulsion, de vidéo, de fenêtre, d'intervalle, d'abandon, de course et de motif.


Les modifications apportées à la configuration du déclenchement sont appliquées immédiatement. Si l'oscilloscope est arrêté lorsque vous modifiez une configuration de déclenchement, l'oscilloscope utilise la nouvelle spécification lorsque vous appuyez sur le bouton. Si l'oscilloscope est en cours d'exécution lorsque vous modifiez une configuration de déclenchement, il utilise la nouvelle définition de déclenchement lorsqu'il démarre l'acquisition suivante.

### Définir le type de déclencheur

Pour définir le type de déclenchement :

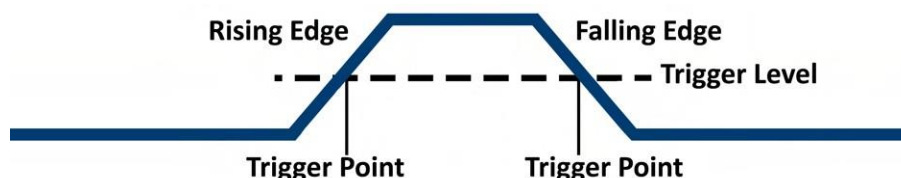
1. Appuyer sur le bouton  pour ouvrir le menu Déclencheur.
2. Appuyer sur le bouton  pour sélectionner Type.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



3. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer de manière répétée sur  permet de naviguer parmi les choix disponibles

### Déclencheur de front

Le type de déclenchement sur front identifie un déclenchement en recherchant un front spécifié (ascendant, descendant ou alternatif) et un niveau de tension sur une forme d'onde. Le type de déclenchement, la source et le niveau sont affichés au centre inférieur de l'écran.



### NOTICE

Le mode à fronts alternés est utile lorsque vous souhaitez déclencher sur les deux fronts d'une horloge (par exemple, les signaux DDR)

La façon la plus simple de mettre en place un déclencheur de bord sur une forme d'onde est d'utiliser l'échelle automatique. Il suffit d'appuyer sur le bouton **Auto Setup** et l'oscilloscope tentera de déclencher la forme d'onde à l'aide d'un simple déclencheur de type « Edge » et d'une pente ascendante.

Le maintien, le couplage et le rejet du bruit peuvent être définis dans le déclenchement sur front, voir les sections Maintien du déclenchement, Couplage du déclenchement et Rejet du bruit.

Pour définir la pente du déclenchement sur front :

1. Appuyer sur le bouton **Trigger Setup** pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur le bouton **F3** pour sélectionner Pente.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.

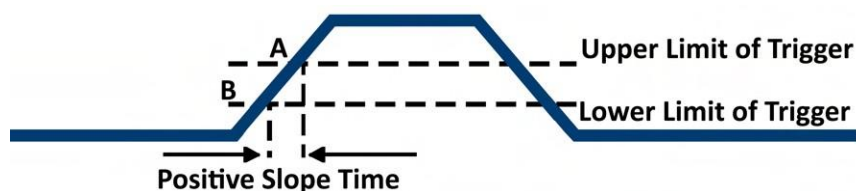


3. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer continuellement sur **F4** permet de naviguer parmi les choix disponibles.

### 5.8 Déclencheur de pente

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

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



Pour régler la pente du déclencheur :

1. Appuyer sur le bouton **Trigger Setup** pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur le bouton **F3** pour sélectionner Pente.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.




3. Utilisez le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer sur le bouton **F4** alterne entre la montée et la descente.

## Configuration du déclencheur de pente

Lorsque le type de déclenchement est réglé sur Pente, la plage de limites et les limites inférieure et supérieure du déclenchement doivent être configurées.

Jusqu'à la plage limite :

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner le Type de plage de limites.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



3. Utilisez le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer continuellement sur la touche **F4** permet de naviguer parmi les choix disponibles.
4. Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour sélectionner Page suivante.
5. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour configurer la (les) valeur(s) de la plage de limites.
  - Si un type de plage a été sélectionné en appuyant sur la touche **F2** bascule entre la limite basse et la limite haute.
6. Utilisez le bouton universel pour configurer la valeur de la plage de limites.
  - Une pression sur le bouton universel ouvre le clavier numérique de l'écran.
7. Appuyer sur le bouton **F3** pour alterner entre la valeur de déclenchement inférieure et la valeur de déclenchement supérieure.
8. Utilisez le bouton universel pour configurer la valeur de déclenchement sélectionnée.
  - Une pression sur le bouton universel ouvre le clavier numérique de l'écran.

### Limite Plage Type

< = (inférieur à une valeur temporelle)

Déclenchement lorsque le temps de pente positive ou négative du signal d'entrée est inférieur à la valeur de temps spécifiée.

> = (supérieure à une valeur temporelle)

Déclenchement lorsque le temps de pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieur à la valeur de temps spécifiée.

[ - . . - ] (à l'intérieur d'une fourchette de valeurs temporelles)

Déclenchement lorsque le temps de pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieur à la limite inférieure de temps spécifiée et inférieur à la limite supérieure de temps spécifiée.

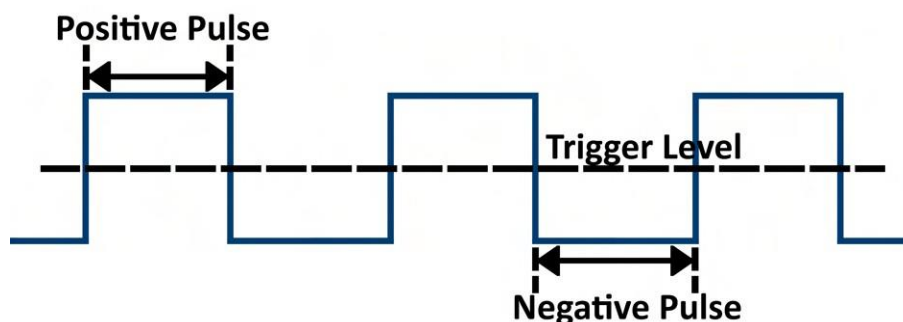
- - ] [ - - (en dehors d'une fourchette de valeur temporelle)

Déclenchement lorsque le temps de pente positive ou négative du signal d'entrée est supérieur à la limite supérieure de temps spécifiée et inférieur à la limite inférieure de temps spécifiée.



## 5.9 Déclencheur d'impulsions

Le déclenchement par impulsion permet à l'oscilloscope de se déclencher sur une impulsion positive ou négative d'une largeur spécifiée. Pour déclencher sur une valeur de temporisation spécifiée, utilisez le déclenchement par motif.



Le couplage et le rejet du bruit peuvent être réglés dans le déclenchement sur front, voir les sections Couplage du déclenchement et Rejet du bruit.

### Configuration du déclencheur d'impulsions

Lorsque le type de déclenchement est réglé sur Impulsion, la page de limites et la polarité doivent être configurées.

Pour définir la plage de limites :

1. Appuyer sur le bouton pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur le bouton pour passer d'une polarité positive à une polarité négative.
3. Appuyer sur la touche de fonction pour sélectionner le type de plage de limites.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



4. Utilisez le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer continuellement sur la touche permet de naviguer parmi les choix disponibles.
5. Appuyer sur la touche de fonction pour sélectionner Page suivante.
6. Appuyer sur la touche de fonction pour configurer la (les) valeur(s) de la plage de limites.
  - Si un type de plage a été sélectionné en appuyant sur la touche bascule entre la limite basse et la limite haute.
7. Utiliser le bouton universel pour configurer la valeur de déclenchement sélectionnée.
  - Une pression sur le bouton universel ouvre le clavier numérique de l'écran.

## Types de limites

$< =$  (moins d'une valeur temporelle)

Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est inférieur à la valeur temporelle spécifiée. Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez  $t$  (largeur réelle de l'impulsion)  $\leq 100\text{ns}$ , la forme d'onde se déclenchera.



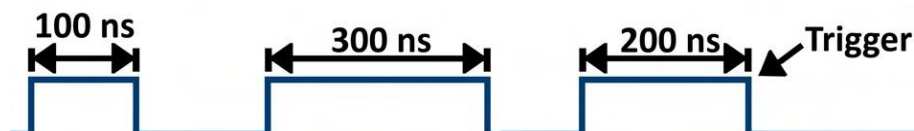
$> =$  (supérieur à une valeur temporelle)

Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la valeur temporelle spécifiée. Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez  $t$  (largeur réelle de l'impulsion)  $\geq 100\text{ns}$ , la forme d'onde se déclenchera.



[ - - . - - ] (à l'intérieur d'une fourchette de valeurs temporelles)

Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la limite inférieure de temps spécifiée et inférieur à la limite supérieure de temps spécifiée. Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez  $t$  (largeur réelle de l'impulsion)  $\geq 100\text{ns}$  et  $t \leq 300\text{ns}$ , la forme d'onde se déclenchera.



- - ] [ - - (en dehors d'une plage de valeur temporelle)

Déclenchement lorsque le temps d'impulsion positif ou négatif du signal d'entrée est supérieur à la limite supérieure de temps spécifiée et inférieur à la limite inférieure de temps spécifiée.

### 5.10 Déclencheur vidéo




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

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

## Configuration du déclencheur vidéo

Lorsque le type de déclenchement est défini Vidéo la norme doit être spécifiée.

Procédure standard :

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Standard.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.
3. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles
  - Appuyer continuellement sur la touche  permet de naviguer parmi les choix disponibles.

Standard	Type	Impulsion de synchronisation
NTSC	Entrelacé	2ième niveaux
PAL	Entrelacé	2ième niveaux
HDTV 720P/50	Progressive	3ième niveaux
HDTV 720P/60	Progressive	3ième niveaux
HDTV 1080P/50	Progressive	3ième niveaux
HDTV 1080P/60	Progressive	3ième niveaux
HDTV 1080i/50	Progressive	3ième niveaux
HDTV 1080i/50	Progressive	3ième niveaux

Sur mesure		
Taux de rafraîchissement	25Hz, 30Hz, 50Hz, 60Hz	
Des lignes	300 ~ 2000	
Des domaines	1, 2, 3, 4	
Entrelacement	1:1, 2:1, 4:1, 8:1	
Position de la gâchette	Ligne	Champ d'application
	(valeur de la ligne)/1	1
	(valeur de la ligne)/2	2
	(valeur de la ligne)/3	3
	(valeur de la ligne)/4	4
	(valeur de la ligne)/5	5
	(valeur de la ligne)/6	6
	(valeur de la ligne)/7	7
	(valeur de la ligne)/8	8

Le tableau ci-dessous prend l'exemple de la ligne 800 pour expliquer la relation entre les lignes, les champs, l'entrelacement, la ligne de déclenchement et le champ de déclenchement.

Des lignes	Des champs	Entrelacement	Ligne de déclenchement	Champ de déclenchement
800	1	1:1	800	1
800	1,2,4 or 8	2:1	400	1, 1 ~ 2, 1 ~ 4, 1 ~ 8
800	1,2,4 or 8	4:1	200	1, 1 ~ 2, 1 ~ 4, 1 ~ 8
800	1,2,4 or 8	8:1	100	1, 1 ~ 2, 1 ~ 4, 1 ~ 8

4. Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour sélectionner Page suivante.
  - Naviguez jusqu'à la page 2.
5. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour faire basculer la synchronisation entre Any et Select.
  - Any: déclenchement sur n'importe quelle impulsion de synchronisation horizontale.
  - Sélectionner : déclencher sur la ligne désignée et le champ que vous avez défini.
6. Si Sync est réglé sur Select.
  - Appuyer sur la touche de fonction **F3** ou **F4** ; puis tourner le bouton universel pour régler la valeur de la ligne ou du champ respectivement.

Le tableau suivant indique les numéros de ligne par champ pour chaque norme vidéo.

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

### 5.11 Déclencheur de fenêtre

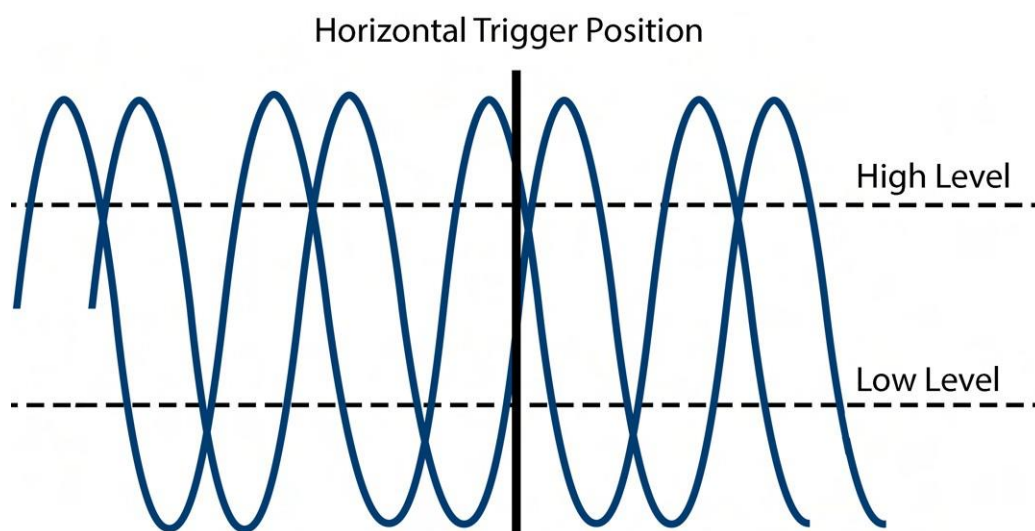
Le déclenchement Windows fournit un niveau de déclenchement haut et un niveau de déclenchement bas. L'instrument se déclenche lorsque le signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement haut ou le niveau de déclenchement bas.

Il existe deux types de fenêtres: Absolue et Relative. Les méthodes de réglage du niveau de déclenchement sont différentes.

Sous le type de fenêtre Absolu, les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur peuvent être ajustés respectivement via le bouton Niveau.

Sous Type de fenêtre relative, réglez la valeur Centre pour définir le centre de la fenêtre.

Ajustez la valeur Delta pour définir la plage de la fenêtre, les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur se déplacent toujours ensemble.





Si les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur se situent tous deux dans la plage d'amplitude de la forme d'onde, l'oscilloscope se déclenche à la fois sur le front montant et sur le front descendant.

Supposons que le niveau de déclenchement supérieur se situe dans la plage d'amplitude de la forme d'onde, tandis que le niveau de déclenchement inférieur se situe en dehors de la plage d'amplitude de la forme d'onde. Dans ce cas, l'oscilloscope se déclenche uniquement sur le front montant

Supposons que le niveau de déclenchement inférieur se situe dans la plage d'amplitude de la forme d'onde, tandis que le niveau de déclenchement supérieur se situe en dehors de la plage d'amplitude de la forme d'onde. Dans ce cas, l'oscilloscope se déclenche uniquement sur le front descendant



## Configuration du déclenchement de la fenêtre absolue

Pour configurer le déclenchement de la fenêtre via le type de fenêtre absolu :

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour alterner entre absolu et relatif.
3. Appuyez sur la touche de fonction **F4** pour alterner les niveaux de déclenchement inférieur et supérieur.
  - Après avoir sélectionné le niveau de déclenchement, appuyez sur le bouton  et utiliser le bouton universel pour régler le niveau de déclenchement.

## Configuration du déclenchement de la fenêtre relative

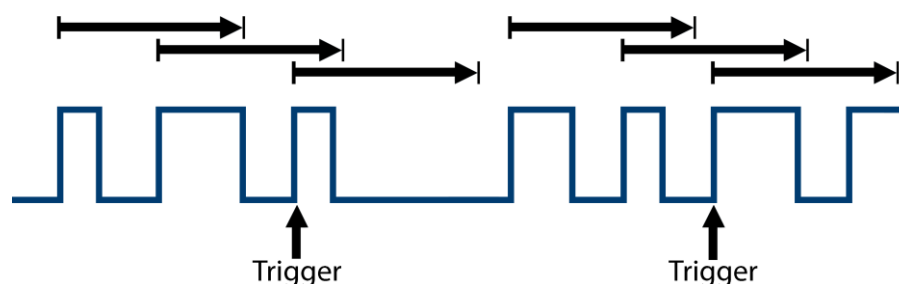
Pour configurer le déclenchement de la fenêtre via le type de fenêtre absolu :

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour alterner entre absolu et relatif.
3. Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour alterner le niveau de déclenchement central et le niveau de déclenchement delta.
  - Après avoir sélectionné le niveau de déclenchement, appuyez sur la touche  et utiliser le bouton universel pour régler le niveau de déclenchement.

Le couplage et le rejet du bruit peuvent être définis dans le déclenchement de la fenêtre, voir les sections Couplage du déclenchement et Rejet du bruit pour plus de détails.




### 5.12 Déclencheur d'intervalle

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







## Configuration du déclencheur à intervalles

Pour configurer le déclenchement par intervalle :

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour passer d'une polarité positive à une polarité négative.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner le type de plage de limites.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



4. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer de manière répétée sur  permet de naviguer parmi les choix disponibles.
5. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Page suivante
6. Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer la (les) valeur(s) de la plage de limites.
  - Si un type de plage a été sélectionné en appuyant sur la touche  bascule entre la limite basse et la limite haute.
7. Utiliser le bouton universel pour configurer la valeur de la plage limite. En appuyant sur le bouton universel, le clavier numérique s'ouvre à l'écran.





### 5.13 Déclencheur de chute

Le déclencheur de chute comprend deux types de déclencheurs : le déclencheur de front et le déclencheur d'état.

#### Front

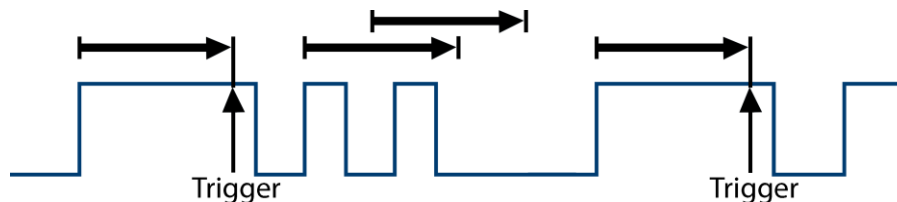
Déclenchement lorsque l'intervalle de temps ( $\Delta T$ ) entre le moment où le front montant (ou le front descendant) du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement et le moment où le front montant (ou le front descendant) voisin passe par le niveau de déclenchement est supérieur au délai de temporisation défini, comme le montre la figure ci-dessous.

Pour configurer un déclencheur de chute de front :





1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer entre le type de bord et le type d'état.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Page suivante.
  - Naviguer jusqu'à la page 2/3.
4. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Time.
5. Utiliser le bouton universel pour configurer la valeur de la plage de limites.
  - En appuyant sur le bouton universel, le clavier numérique s'ouvre sur l'écran.

## État

Déclenchement lorsque l'intervalle de temps ( $\Delta T$ ) entre le moment où le front montant (ou le front descendant) du signal d'entrée passe par le niveau de déclenchement et le moment où le front descendant (ou le front montant) voisin passe par le niveau de déclenchement est supérieur au délai d'attente défini, comme le montre la figure ci-dessous.



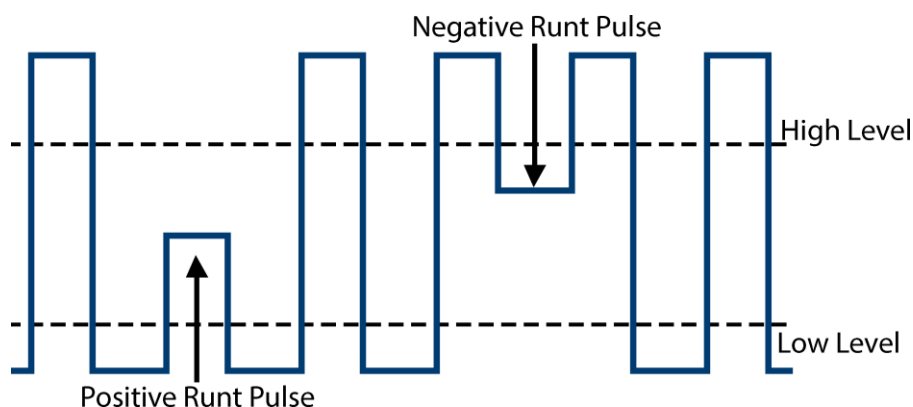
Pour configurer un déclencheur d'état

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer entre le type de bord et le type d'état.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Page suivante.
  - Naviguer jusqu'à la page 2/3.
4. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Time.
5. Utiliser le bouton universel pour configurer la valeur de la page de limites.
  - En appuyant sur le bouton universel, le clavier numérique s'ouvre sur l'écran.

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










### 5.14 Déclencheur de Runt

Le déclencheur runt recherche les impulsions qui franchissent un seuil mais pas un autre.



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

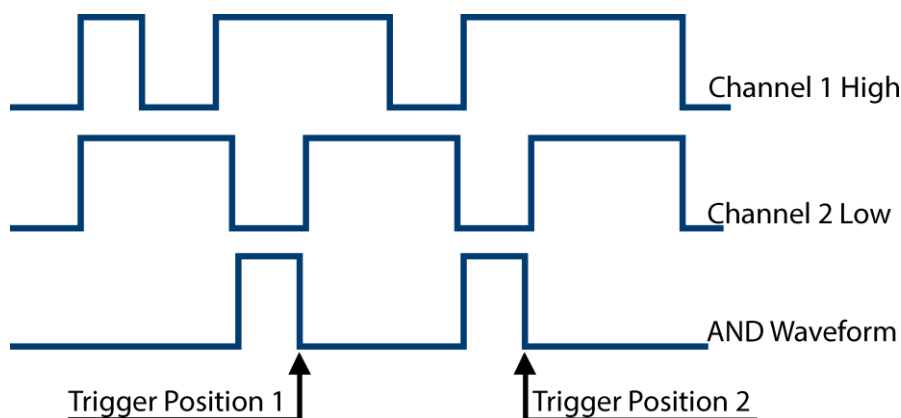
## Configuration d'un déclencheur Runt

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur le bouton  pour passer d'une polarité positive à une polarité négative.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner le type de plage de limites.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.
4. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer continuellement sur la touche de fonction  permet de naviguer parmi les choix disponibles.
5. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Page suivante
6. Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer la (les) valeur(s) de la plage de limites.
  - Si un type de plage a été sélectionné en appuyant sur la touche de fonction  bascule entre la limite basse et la limite haute.
7. Utiliser le bouton universel pour configurer la valeur de la plage limite. En appuyant sur le bouton universel, le clavier numérique s'ouvre à l'écran.
8. Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer entre le bas et le haut.
  - Après avoir sélectionné le niveau de déclenchement, appuyez sur la touche  et utiliser le bouton universel pour régler le niveau de déclenchement.

## Déclencheur de motifs



Le déclencheur à schéma identifie la condition en recherchant un schéma spécifié. Il peut être étendu pour incorporer des délais similaires à ceux des autres déclencheurs. Les durées des motifs sont évaluées à l'aide d'une minuterie. La minuterie démarre sur le dernier front qui rend le motif « vrai ».

Les déclenchements potentiels se produisent sur le premier front qui rend le motif faux, à condition que le critère de qualification temporelle ait été respecté. L'oscilloscope fournit 4 modèles : combinaison logique ET, OU, NAND et NOR des voies. Chaque voie peut être réglée sur bas, haut ou invalide.






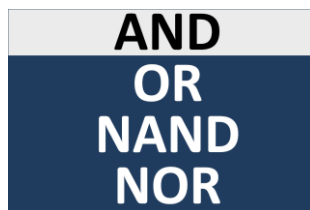


## Configuration du déclencheur de motifs

1. Appuyer sur le bouton  pour accéder au menu de déclenchement.
2. Appuyer sur le bouton  pour sélectionner le type de niveau.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.






3. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer continuellement  permet de naviguer parmi les choix disponibles.
4. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Page suivante
5. Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer la logique.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



6. Low (bas) règle le motif sur low (bas) sur le canal sélectionné. Un niveau bas est un niveau de tension inférieur au niveau de déclenchement ou au niveau de seuil du canal.
7. High (haut) règle le motif sur high bon (haut) pour le canal sélectionné. Un niveau élevé est un niveau de tension supérieur au niveau de déclenchement ou au niveau de seuil du canal.
8. Don't care (Ne pas s'en préoccuper) définit le modèle comme ne s'en préoccupant pas sur le canal sélectionné. Tout canal réglé sur « Don't care » est ignoré et n'est pas utilisé dans le cadre du modèle.

Cependant, si toutes les voies de la configuration sont réglées sur « Don't care », l'oscilloscope ne se déclenchera pas.

9. Régler le niveau de déclenchement pour le canal analogique sélectionné en appuyant sur le bouton Trigger Levels et en tournant le bouton universel. Ne se préoccupe pas du niveau de déclenchement, il n'est pas nécessaire de le régler.
10. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer continuellement  permet de naviguer parmi les choix disponibles.
11. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner Temps.
12. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.
  - Appuyer continuellement sur la touche de fonction  permet de naviguer parmi les choix disponibles

## 6 Déclenchement et décodage en série

La fonction de déclenchement et de décodage en série permet d'analyser et de décoder les signaux de données numériques en série. Elle est particulièrement utile lorsque l'on travaille avec des protocoles de communication tels que I2C, SPI, UART, CAN et LIN.

La fonction de déclenchement série permet à l'oscilloscope de se déclencher sur des événements ou des motifs spécifiques dans le flux de données série. Cela permet de s'assurer que l'oscilloscope capture les données souhaitées pour une analyse ultérieure. Par exemple, vous pouvez configurer le déclencheur pour qu'il s'active lorsqu'un octet, un mot ou une trame spécifique est détecté dans les données série.

Une fois que l'oscilloscope se déclenche sur l'événement souhaité, la fonction de décodage entre en jeu. Elle interprète les données série brutes et les décode dans un format lisible par l'homme, ce qui facilite l'analyse et la compréhension de la communication entre les appareils. L'oscilloscope peut identifier et afficher automatiquement divers éléments des données série, tels que les bits de départ et d'arrêt, les adresses, les octets de données et même les conditions d'erreur.



Les informations décodées sont affichées à côté de la forme d'onde correspondante, ce qui permet d'obtenir une vue d'ensemble du signal numérique. Cela vous permet d'identifier et d'analyser rapidement des paquets de données spécifiques ou de résoudre des problèmes de communication en inspectant visuellement la forme d'onde et les données décodées simultanément.

La série 2510B permet le déclenchement et le décodage de signaux série I2C, SPI, UART, CAN et LIN. Ce chapitre présente en détail la méthode de déclenchement et de décodage de ces signaux série.




### 6.1 I2C Déclenchement et décodage en série

#### 6.1.1. I2C Mise en place

Le réglage du signal I2C (Inter-IC bus) comprend deux étapes : la connexion du signal de données série (SDA) et du signal d'horloge série (SCK) à l'oscilloscope, et la spécification de la tension de seuil de chaque signal d'entrée.

- Appuyer sur la touche  puis sur la touche  pour accéder au menu **Décodage**.

Decode Decode 1	Protocol I2C	Signal	Configure	NextPage Page 1/3
Display Off	List	Format Hex	Copy Setting	NextPage Page 2/3
Tips Info On				NextPage Page 3/3

- Appuyer sur la touche de fonction  et sélectionnez l'emplacement souhaité (Decode1 ou Decode2).
- Appuyer sur la touche de fonction  puis sélectionnez I2C en tournant le **bouton universel**.
- Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu des signaux I2C.

SCL CH1	Threshold 0.00V	SDA CH2	Threshold 0.00V	
------------	--------------------	------------	--------------------	---

## 5. Régler SCL (signal d'horloge I2C) :

- a. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner le canal connecté au signal d'horloge I2C.
- b. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour régler le niveau de tension de seuil du signal d'horloge I2C à l'aide du bouton universel.

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

## 6. Régler SDA (signal de données I2C) :

- a. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner le canal connecté au signal de données I2C.
- b. Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour régler le niveau de tension de seuil du signal de données I2C à l'aide du bouton universel.

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

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

7. Appuyer sur la touche de fonction  pour revenir au menu précédent

### 6.1.2 I2C Conditions de déclenchement

Une fois que l'oscilloscope a été configuré pour capturer des signaux I2C, vous pouvez déclencher dans les conditions suivantes :

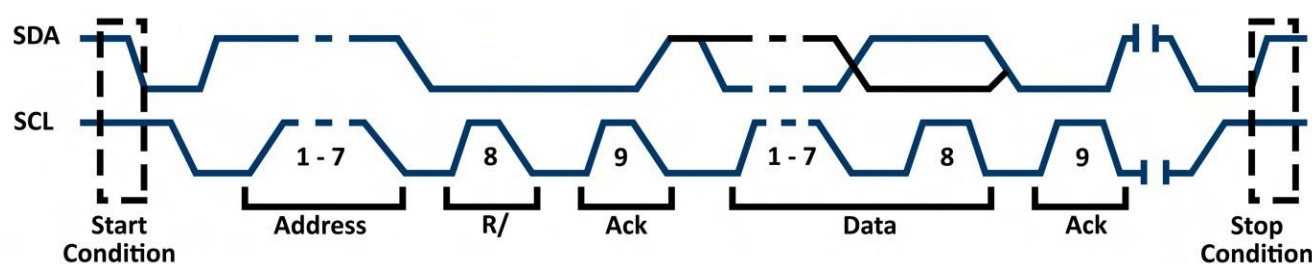
- Start
- Stop
- Redémarrage
- No Ack
- EEPROM
- 7 Adresse et données
- 10 Adresse et données
- Longueur des données

#### Condition de départ

Se déclenche lorsque les données SDA passent de l'état haut à l'état bas alors que l'horloge SCL est à l'état haut. À des fins de déclenchement (y compris les déclencheurs de trame), un redémarrage est traité comme une condition de démarrage.

#### Condition d'arrêt

Se déclenche lorsque les données (SDA) passent de l'état bas à l'état haut alors que l'horloge (SCL) est à l'état haut.



## Condition de redémarrage

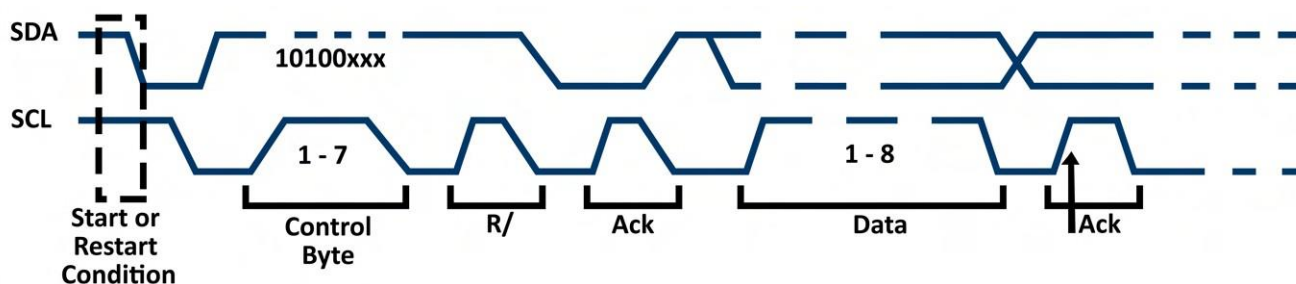
Se déclenche lorsqu'une autre condition de démarrage se produit avant une condition d'arrêt.

## No Ack

Déclenchement lorsque les données SDA sont élevées pendant un bit ACK de SCL.

## EEPROM

Le déclencheur recherche la valeur de l'octet de contrôle de l'EEPROM 1010xxx sur la ligne SDA, suivie d'un bit de lecture et d'un bit d'acquiescement. Il recherche ensuite la valeur des données et le qualificateur défini par la touche logicielle Data et la touche logicielle Data Is. Lorsque cet événement se produit, l'oscilloscope se déclenche sur le front d'horloge du bit Ack après l'octet de données.



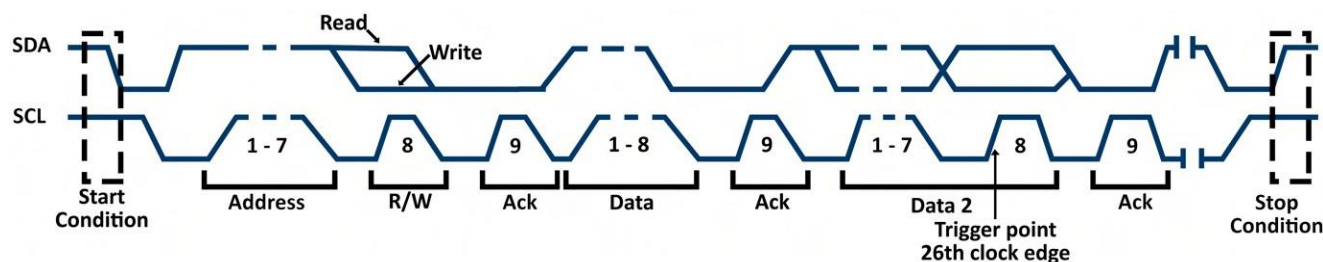
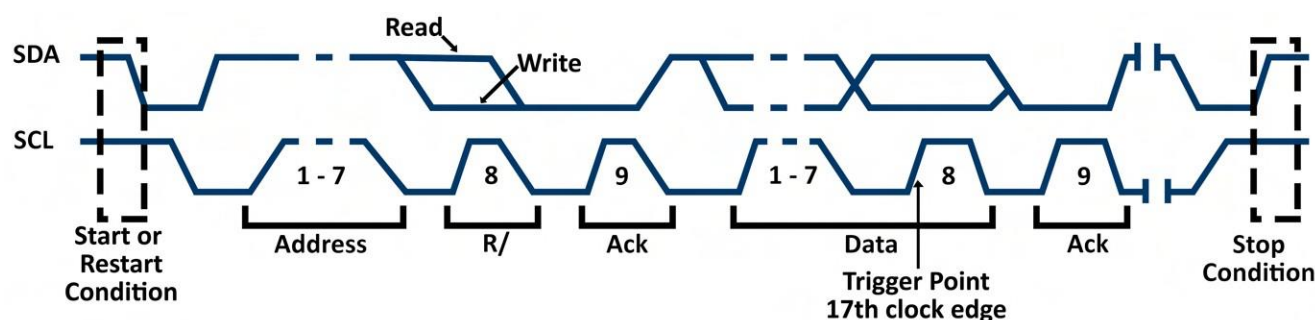
## 7 Adresse et données

Se déclenche lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- La longueur de l'adresse doit être de 7 bits et la valeur de l'adresse est la même que la valeur définie.
- Si vous avez défini la valeur de Data1 ou de Data2 et que le signal a une donnée identique à cette valeur. –
- Si vous avez défini les valeurs de Data1 et Data2, le signal doit avoir deux données consécutives, la valeur de la première donnée est Data1, la valeur de la seconde donnée est Data2, la valeur de la première donnée est Data1, la valeur de la deuxième donnée est Data2.

## NOTICE

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

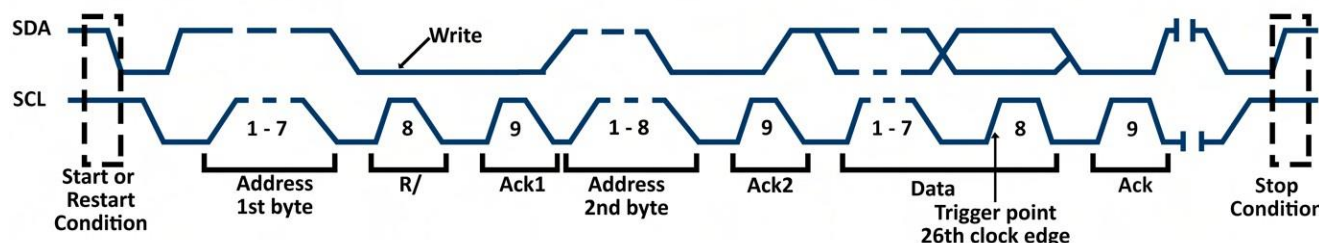


## 10 Adresse et données

Se déclenche lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- La longueur de l'adresse doit être de 10 bits et la valeur de l'adresse est la même que la valeur définie.
- Si vous avez défini la valeur de Data1 ou de Data2 et que le signal a une donnée identique à cette valeur.
- Si vous avez défini les valeurs de Data1 et Data2, le signal doit avoir deux données consécutives, la valeur de la première donnée est Data1, la valeur de la seconde donnée est Data2, la valeur de la première donnée est Data1, la valeur de la deuxième donnée est Data2.

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



## Longueur des données

Se déclenche lorsque la longueur des données SDA est égale à la valeur de la longueur d'octet et que la longueur de l'adresse est identique à la valeur définie. La longueur de l'octet est comprise entre 1 et 12 bits.

### 6.1.3 Configuration du déclencheur I2C

Pour configurer un déclencheur I2C :

1. Appuyer sur la touche de fonction **Trigger Setup** pour accéder au menu Déclencheur.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Type**.
  - Utilisez le **bouton universel** pour sélectionner **Serial**.
3. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Protocole**.
  - Utiliser le bouton universel pour sélectionner **I2C**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner **Réglage du déclencheur**.
5. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Condition Start**.
6. Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner la condition souhaitée.
  - Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner la condition souhaitée.
  - Appuyer sur la touche de fonction Limit Range pour définir le qualificateur (=, < ou >).
  - Appuyer sur la touche de fonction Data1 et réglez sa valeur en tournant le **bouton universel**.
  - Si vous sélectionnez la condition 7 Addr & Data ou 10 Addr & Data :
    - Appuyer sur la touche de fonction **F2** et tourner le **bouton universel** pour sélectionner l'adresse de l'appareil à 7 ou 10 bits.
    - Appuyer sur la touche de fonction **F3** ou **F4** et définir la valeur de ces derniers.
    - Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la **page 2/2**.
    - Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner le bit **R/W**.

## NOTICE



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

Si vous sélectionnez la condition Longueur des données :

- Appuyer sur le bouton Adresse pour définir la longueur de l'adresse SDA (7 bits ou 10 bits).
- Appuyer sur la touche de fonction Longueur d'octet et réglez la longueur d'octet à l'aide du bouton universel. La plage de la longueur d'octet est comprise entre 1 et 12.


#### 6.1.4. Décodage série I2C

Après avoir terminé la configuration du signal I2C et du déclencheur, nous pouvons procéder au décodage des signaux I2C. Les étapes de l'opération sont les suivantes :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche  puis sur  pour accéder au menu **Décodage**.


**Etape 2.** Appuyer sur la touche  et sélectionnez l'emplacement souhaité (Decode1 ou Decode2).

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer le réglage du **bit Include R/W**.

- Appuyer sur la touche  pour faire basculer le **bit Inclure R/W**, sélectionnez **On**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer vers la page 2/3 du menu **Décodage**.







**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez **Activé**.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer le format d'encodage des caractères des résultats du décodage.

**Etape 7.** Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher les paramètres de copie.

Le menu de la fonction **COPY** peut être utilisé pour synchroniser la configuration du bus et la configuration du déclenchement correspondantes.

**Etape 8.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu **Liste**.

- Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez l'option **Décodage** choisie à l'étape 2.
- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le **bouton universel** pour visualiser toutes les images.
- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le **bouton universel** pour spécifier le nombre de lignes affichées dans la liste (min. 1, max. 7).
- Appuyer sur la touche de fonction  pour faire basculer l'affichage des données longues, sélectionnez **Activé**.
- Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer vers la page 2/2 du menu **Liste**.
- Appuyer sur la touche de fonction  ouvrir le gestionnaire de fichiers et enregistrer les résultats de la liste

#### 6.1.5 Interprétation du décodage I2C

**Les trames de résultats du décodage sont présentées comme suit :**

- La valeur de l'adresse est affichée au début de chaque trame.
- L'adresse d'écriture est affichée en vert, tandis que l'adresse de lecture est affichée en jaune.
- Le bit W/R est représenté par (W) pour l'écriture et (R) pour la lecture, après la valeur de l'adresse.
- La valeur des données est affichée en blanc.
- Si aucun accusé de réception n'est reçu pour un bit de données ou d'adresse particulier, cela est indiqué par « ~A » ajouté après le bit correspondant.
  - Par exemple, DB~A signifie un bit de données sans accusé de réception.
- Lorsque l'espace disponible sur l'écran est insuffisant pour afficher le contenu complet d'un cadre, une partie du contenu peut être masquée, l'indicateur sera fourni.



## Les résultats de la liste de décodage sont présentés comme suit :

- Le déplacement horizontal entre l'image actuelle et la position de déclenchement est affiché dans la deuxième colonne.
- L'adresse du cadre est affichée dans la troisième colonne.
- Le type de cadre, lecture ou écriture, est affiché dans la 4e colonne.
- La dernière colonne affiche la valeur des données.




## 6.2 Déclenchement SPI et décodage série

### 6.2.1 SPI Setup








Le réglage du signal SPI (Serial Peripheral Interface) comprend deux étapes : la connexion des signaux CLK, MISO, MOSI et CS à l'oscilloscope ; la spécification des paramètres de chaque signal d'entrée.

Appuyer sur la touche  puis sur  pour accéder au menu Décodage.

Decode Decode 1	Protocol I2C	Signal	Configure	NextPage Page 1/3
Display Off	List	Format Hex	Copy Setting	NextPage Page 2/3
Tips Info On				NextPage Page 3/3

1. Appuyer sur la touche de fonction  et sélectionnez l'emplacement souhaité (Decode1 ou Decode2).
2. Appuyer sur la touche de fonction  puis sélectionnez SPI en tournant le bouton universel.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu des signaux SPI.



4. Régler CLK (signal d'horloge) :
  - Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner le canal connecté au signal d'horloge SPI.
  - Appuyer sur la touche de fonction  pour régler le niveau de tension de seuil du signal d'horloge SPI à l'aide du bouton universel.
    - Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série.
  - Appuyer sur la touche de fonction  pour définir le front de déclenchement de l'horloge SPI.
  - Appuyer sur la touche de fonction  pour revenir au menu des signaux SPI.
5. Régler MISO :
  - Appuyer sur la touche de fonction  et sélectionner le canal connecté au signal **SPI MISO**.
  - Appuyer sur la touche de fonction  pour définir le seuil du signal de données **SPI**.
    - Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série.
  - Appuyer sur la touche de fonction  pour revenir au menu des signaux **SPI**.

## 6. Régler MOSI :

- Appuyer sur la touche de fonction **F1** et sélectionner le canal connecté au signal SPI MOSI.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour définir le seuil du signal de données SPI.
  - Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série.
- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour revenir au menu des signaux **SPI**.

## 7. Régler CS:

- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner le type de sélection de puce.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** et sélectionner le canal connecté au signal SPI CS.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour définir le seuil du signal de données SPI.
  - Le niveau de tension de seuil est destiné au décodage et sera considéré comme le niveau de tension de déclenchement lorsque le type de déclenchement est réglé sur série

CS Type	Description
~CS	le niveau de basse tension du signal CS est disponible
CS	le niveau de tension élevé du signal CS est disponible.
CLK Timeout	<p>Si le temps entre deux fronts du signal d'horloge est inférieur (ou égal) à la valeur du délai, le signal entre les deux fronts est traité comme une trame.</p> <p>Le délai de temporisation de l'horloge est compris entre 100ns et 5ms. Ce réglage convient au cas où le signal CS n'est pas connecté, ou au cas où le signal CS n'est pas connecté.</p> <p>Lorsque le signal CS n'est pas connecté ou que le nombre de voies de l'oscilloscope est insuffisant.</p>

## 6.2.2. Déclencheur SPI

Pour configurer le déclencheur SPI :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Trigger Setup** pour accéder au menu de la **fonction de déclenchement**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Type**.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner **Serial**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Protocole**.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner **SPI**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu de réglage du **déclencheur**.

- Appuyer sur la **touche de fonction** **F1** pour basculer entre les différents types de déclencheurs disponibles.



Type de déclencheur	Description
MISO	Entrée du maître, sortie de l'esclave
MOSI	Sortie du maître; entrée de l'esclave

- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner Longueur des données.
  - Utiliser le bouton universel pour régler la longueur des données.
  - La longueur des données peut être comprise entre 4 et 96 bits.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner la position du bit.
  - Utiliser le bouton universel pour sélectionner un bit dans les données.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour attribuer une valeur de bit à la valeur sélectionnée.

Valeur du BIT	Description
0	Niveau de haute tension
1	Niveau de basse tension
X	Ne prends pas en compte

- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner **Page suivante**.
- Pour attribuer la même valeur à tous les bits, appuyez sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner la valeur.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour alterner entre **LSB** et **MSB**.

### 6.2.3. Décodage série SPI

Après avoir terminé la configuration du signal SPI et du déclencheur, procédez au décodage du signal SPI. Les étapes de l'opération sont les suivantes :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Shift** puis sur **Decode Print** pour accéder au menu Décodage.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** et sélectionner l'emplacement souhaité (Decode1 ou Decode2).

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu de **configuration**.

- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour alterner entre **LSB** et **MSB**.
- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Longueur des données**.
  - Utilisez le bouton universel pour régler la longueur des données (4 - 32 bits).

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer vers la page 2/3 du menu **Décodage**.

**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez **Activé**.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour configurer le format d'encodage des caractères des résultats du décodage.

**Etape 7.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour afficher les paramètres de copie.


- Le menu de la fonction **COPY** peut être utilisé pour synchroniser la configuration du bus et la configuration du déclenchement correspondantes.

**Etape 8.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder au menu **Liste**.

- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez l'option **Décodage** choisie à l'étape 2.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** et tourner le bouton universel pour visualiser toutes les images.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** et tourner le bouton universel pour spécifier le nombre de lignes affichées dans la liste (min. 1, max. 7).
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour faire basculer l'affichage des données longues, sélectionnez **Activé**.
- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer vers la page 2/2 du menu **Liste**.
- Appuyer sur la touche de fonction **F1** ouvrir le gestionnaire de fichiers et enregistrer les résultats de la liste.

#### 6.2.4. Interprétation du décodage SPI

**Les trames de résultats du décodage sont présentées comme suit :**

- Les valeurs des données sont affichées en trames et en blanc. Prise en charge de l'affichage de données à 4 96 bits.
- **MISO:** Résultat du décodage de la ligne « Entrée- maître, Sortie- esclave ».
- **MOSI:** Résultat du décodage de la ligne « Sortie maître, Entrée esclave ».
- Lorsque l'espace disponible sur l'écran est insuffisant pour afficher le contenu complet d'un cadre, une partie du contenu peut être masquée., l'indicateur  sera actif.

**Les résultats de la liste de décodage sont présentés comme suit :**

- Temps: Déplacement horizontal entre l'image actuelle et la position de déclenchement.
- MISO: Résultat du décodage de la ligne « Entrée-maître, Sortie-esclave ».
- MOSI: Résultat du décodage de la ligne « Sortie-maître, Entrée-esclave ».

## 6.3 Déclenchement de l'UART et décodage sériel

### 6.3.1. Configuration de l'UART

Le réglage du signal UART (Universal Asynchrones Receiver-Transmitter) comprend deux étapes : la configuration du déclencheur UART et la spécification des paramètres de chaque signal d'entrée RX et TX.






**Étape 1.** Appuyer sur  puis sur  pour accéder au menu **Décodage**.

Decode Decode 1	Protocol I2C	Signal	Configure	NextPage Page 1/3
Display Off	List	Format Hex	Copy Setting	NextPage Page 2/3
Tips Info On				NextPage Page 3/3

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  puis sélectionnez UART en tournant le bouton universel



**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  to pour accéder au menu des signaux UART

RX CH1	Threshold 320mV	TX CH2	Threshold 160mV	
-----------	--------------------	-----------	--------------------	---

1. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner le canal connecté au signal RX.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour définir le niveau de tension de seuil du signal RX.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler la tension de seuil.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner le canal connecté au signal TX.
4. Appuyer sur la touche de fonction  pour définir le niveau de tension de seuil du signal TX.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler la tension de seuil.
5. Appuyez sur la touche de fonction  pour revenir au menu précédent.

**Étape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au **menu de configuration**.

Baud custom	Custom 9600	Data Length 8	Parity Check None	NextPage Page 1/2
Stop Bit 1	Idle Level Low	Bit Order LSB		NextPage Page 2/2

1. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Baud**.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler le débit en bauds.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Personnalisé** si le nombre de bauds a été réglé sur Personnalisé.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler le débit en bauds ou appuyez sur le bouton d'entrée pour ouvrir le pavé numérique.

3. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner **Longueur des données**.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler la longueur des données.
4. Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner **Contrôle de parité**.
  - Utiliser le bouton universel pour sélectionner le contrôle de parité souhaité.
5. Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer à la page 2/2 du **menu Config**.
6. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner le **bit d'arrêt**.
7. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour basculer le **niveau de ralenti** (bas ou haut).
8. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour changer l'ordre des bits (LSB ou MSB).

### 6.3.2. Déclenchement de l'UART

Pour configurer le déclencheur UART :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Trigger Setup** pour accéder au menu de la fonction de déclenchement.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Type**.
 

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner **Serie**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Protocole**.
 

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner UART.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu de **réglage du déclencheur**.
 


- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner un **type de source**.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner une **condition**.

Conditions	Description
Marche	L'oscilloscope sera déclenché à la position du bit de départ.
Arrêt	L'oscilloscope sera déclenché à la position du bit d'arrêt.
Donnée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'oscilloscope est déclenché lorsqu'un octet est trouvé égal, supérieur ou inférieur aux données spécifiées.</li> <li>• Appuyer sur la touche de fonction <b>F3</b> pour sélectionner un qualificatif (&gt;, &lt;, ou =).</li> <li>• Appuyer sur la touche de fonction <b>F4</b> pour définir la valeur des données (0x00 à 0xff).</li> </ul>
Erreur	Si le contrôle de parité a été activé et que le bit de contrôle de parité est erroné, l'oscilloscope se déclenche.

### 6.3.3. Décodage série UART

Après avoir terminé la configuration du signal UART et du déclencheur, procédez au décodage du signal UART. Les étapes de l'opération sont les suivantes :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  puis sur  pour accéder au menu **Décodage**.


**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  et sélectionnez l'emplacement souhaité (**Decode1** ou **Decode2**).

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu de configuration.

- Reportez-vous à la section Configuration de l'UART pour définir les paramètres de l'UART.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer vers la page 2/3 du menu **Décodage**.







**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez **Activé**.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer le format d'encodage des caractères des résultats du décodage.

**Etape 7.** Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher les paramètres de copie.


- Le menu de la fonction COPY peut être utilisé pour synchroniser la configuration du bus et la configuration du déclenchement correspondantes.

**Etape 8.** Appuyer sur la touche  pour accéder au menu **Liste**.

- Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez l'option **Décodage** choisie à l'étape 2.
- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le **bouton universel** pour visualiser toutes les images.
- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le **bouton universel** pour spécifier le nombre de lignes affichées dans la liste (min. 1, max. 7).
- Appuyer sur la touche de fonction  pour faire basculer l'affichage des données longues, sélectionnez **Activé**.
- Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer vers la page 2/2 du menu **Liste**.
- Appuyer sur la touche de fonction  ouvrir le gestionnaire de fichiers et enregistrer les résultats de la liste.

### 6.3.4. Interprétation du décodage UART

Les trames de résultats du décodage sont présentées comme suit :

- Les valeurs des données sont affichées en trames et en blanc. Prise en charge de l'affichage de données à 4 96 bits.
- **RX**: Les résultats du décodage des données reçues.
- **TX**: Le résultat du décodage des données transmises.
- Lorsque l'espace disponible sur l'écran est insuffisant pour afficher le contenu complet d'un cadre, une partie du contenu peut être masquée, l'indicateur  sera fourni.



Les résultats de la liste de décodage sont présentés comme suit :

- Temps: Déplacement horizontal entre l'image actuelle et la position de déclenchement.
- RX: Le canal de réception.
- TX: Le canal de transmission.
- RX Err: Erreur de parité ou erreur inconnue dans les données reçues.
- TX Err: Erreur de parité ou erreur inconnue dans les données transmises.

## 6.4 Déclenchement CAN et décodage série

### 6.4.1. Configuration CAN




Pour configurer le décodage CAN, suivez les étapes ci-dessous :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  puis sur  pour accéder au menu **Décodage**.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  puis sélectionnez CAN en tournant le **bouton universel**.





**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour entrer dans le menu des signaux CAN.

1. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner la **source**.
  - Appuyer sur la touche de fonction correspondant à la source sélectionnée afin de configurer les paramètres de la source (canal et seuil).
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour définir le niveau de tension de seuil du signal
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler la tension de seuil.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour revenir au menu précédent.

**Étape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu de configuration.



1. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Baud**.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler le débit en bauds.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Personnalisé** si le nombre de bauds a été réglé sur **Personnalisé**.
  - Utiliser le bouton universel pour régler le débit en bauds ou appuyez sur le bouton d'entrée pour ouvrir le pavé numérique


### 6.4.2. Déclencheur CAN

Pour configurer le déclencheur CAN :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu de la fonction de déclenchement.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Type**.

- Utiliser le bouton universel pour sélectionner Série.

**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Protocole**.

- Utiliser le bouton universel pour sélectionner **CAN**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu de réglage du déclencheur.



**Etape 5.** Si la condition Remote, ID ou ID + Data a été sélectionnée :

1. Appuyer sur la touche de fonction **F1**
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler la valeur de l'ID.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F3** définit la longueur de l'ID (11 bits ou 29 bits).
3. Appuyer sur la touche de fonction **F4** et utilisez le bouton universel pour sélectionner l'octet que vous souhaitez régler.
4. Pour ID + Data, appuyez sur la touche **F5** pour afficher la deuxième page du menu.
  - Appuyer sur la touche de fonction **F4** et utiliser le bouton universel pour régler la valeur du premier octet.

## NOTICE

Pour faciliter l'opération, l'identifiant est divisé en plusieurs octets. Par exemple, si la longueur de l'ID est de 11 bits, il sera divisé en deux octets, un octet comprenant 8 bits. Si « 1er octet » est sélectionné, seuls les 8 bits les moins significatifs peuvent être modifiés.

### 6.4.3 Décodage de la série CAN

Après avoir terminé la configuration du signal CAN et du déclencheur, procédez au décodage du signal CAN. Les étapes de l'opération sont les suivantes :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Shift** puis sur **Print** pour accéder au menu **Décodage**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** et sélectionnez l'emplacement souhaité (Decode1 ou Decode2).

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction pour naviguer vers la page 2/3 du menu **Décodage**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez **Activé**.

**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour configurer le format d'encodage des caractères des résultats du décodage.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour afficher les paramètres de copie.


- Le menu de la fonction **COPY** peut être utilisé pour synchroniser la configuration du bus et la configuration du déclenchement correspondantes.

**Etape 7.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder au menu **Liste**.

- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez l'option Décodage choisie à l'étape 2.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** et tournez le **bouton universel** pour visualiser toutes les images
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** et tournez le **bouton universel** pour spécifier le nombre de lignes affichées dans la liste (min. 1, max. 7).
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour faire basculer l'affichage des données longues, sélectionnez **Activé**.

- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer vers la page 2/2 du menu **Liste**.
- Appuyer sur la touche de fonction **F1** ouvrir le gestionnaire de fichiers et enregistrer les résultats de la liste.

Les trames de résultats du décodage sont présentées comme suit :

- Le champ d'arbitrage est affiché dans le cadre
- Le champ de contrôle est affiché dans le cadre
- Le champ de données est affiché dans le cadre
- Le champ CRC est affiché dans le cadre
- Lorsque l'espace disponible sur l'écran est insuffisant pour afficher le contenu complet d'un cadre, une partie du contenu peut être masquée, l'indicateur  sera actif.

Les résultats de la liste de décodage sont présentés comme suit :

- Temps: Le déplacement horizontal entre l'image actuelle et la position de déclenchement.
- Type: Le type de trame, « D » représente la trame de données, « R » représente la trame distante.
- ID: L'ID des trames, l'oscilloscope peut détecter automatiquement la longueur de l'ID de la trame (11 bits ou 27 bits).
- Longueur: Longueur du champ de données.
- Donnée: La valeur du champ de données.
- CRC: Valeur du champ CRC (Cyclic Redundancy Check).
- ACK: Bit d'acquiescement.

## 6.5 Déclenchement LIN et décodage série

### 6.5.1 Configuration de LIN

Pour configurer le décodage LIN, suivez les étapes ci-dessous :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche **Shift** puis sur **Decode** **Print** pour accéder au menu **Décodage**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche **F2** puis sélectionnez **LIN** en tournant le bouton universel.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au menu du signal **LIN**



3. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner la **source**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour définir le niveau de tension de seuil du signal.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler la tension de seuil.
5. Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour revenir au menu précédent


**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu de configuration.

1. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Baud**.
  - Utiliser le **bouton universel** pour régler le débit en bauds.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Personnalisé** si le nombre de bauds a été réglé sur Personnalisé.
  - Utiliser le bouton universel pour régler le débit en bauds ou appuyez sur le bouton d'entrée pour ouvrir le pavé numérique.



## 6.5.2 Déclencheur LIN

Pour configurer le déclencheur LIN :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche  to pour accéder au menu de la fonction de déclenchement.

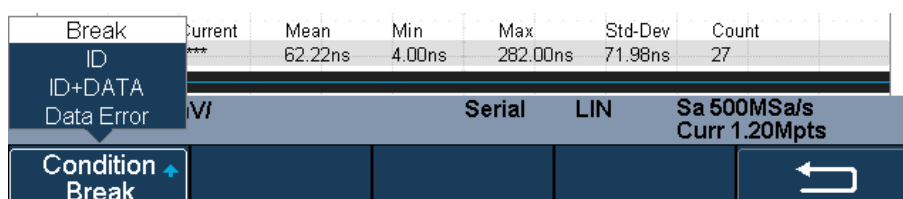
**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Type**.

- Utiliser le bouton universel pour sélectionner Serial.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Protocole**.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner LIN.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu de **réglage du déclencheur**.





Appuyer sur **F1** pour sélectionner une **condition**.


**Etape 5.** Si la condition d'identification a été sélectionnée :

1. Appuyer sur la touche de fonction **F1** Utiliser le **bouton universel** pour régler la valeur de l'ID.
2. Si la condition **ID + Données** a été sélectionnée : Appuyer sur la touche de fonction **F1** Utiliser le **bouton universel** pour régler la valeur de l'ID.
3. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Données1** Utiliser le **bouton universel** pour régler la valeur de **Données1**.
4. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner **Donnée2**. Utiliser le bouton universel pour régler la valeur de **Donnée2**.

### 6.5.3 Décodage de la série CAN


Après avoir terminé la configuration du signal CAN et du déclencheur, procédez au décodage du signal CAN. Les étapes de l'opération sont les suivantes :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche  puis sur la touche  pour accéder au menu **Décodage**

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  et sélectionnez l'emplacement souhaité (**Decode1** ou **Decode2**).


**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer vers la page 2/3 du menu **Décodage**.







**Étape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez **Activé**.

**Étape 5.** Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer le format d'encodage des caractères des résultats du décodage.


**Étape 6.** Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher les paramètres de copie.

- Le menu de la fonction **COPY** peut être utilisé pour synchroniser la configuration du bus et la configuration du déclenchement correspondantes.

**Étape 7.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu **Liste**.

- Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer l'état de l'affichage, sélectionnez l'option **Décodage** choisie à l'étape 2.
- Appuyer sur la touche de fonction  et tourner le bouton universel pour visualiser toutes les images.
- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le bouton universel pour spécifier le nombre de lignes affichées dans la liste (min. 1, max. 7).
- Appuyer sur la touche de fonction  pour faire basculer l'affichage des données longues, sélectionnez **Activé**.
- Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer vers la page 2/2 du menu **Liste**.
- Appuyer sur la touche de fonction  ouvrir le gestionnaire de fichiers et enregistrer les résultats de la liste.

Les trames de résultats du décodage sont présentées comme suit :

- Le champ de l'identificateur protégé est affiché dans le cadre
- La longueur des données est affichée dans le cadre
- Le champ de données est affiché dans le cadre.
- Le champ de la somme de contrôle est affiché dans le cadre.
- Lorsque l'espace disponible sur l'écran est insuffisant pour afficher le contenu complet d'un cadre, une partie du contenu peut être masquée, l'indicateur  sera fourni.

Les résultats de la liste de décodage sont présentés comme suit :

- Temps: Déplacement horizontal entre l'image actuelle et la position de déclenchement.
- ID: Valeur du champ d'identification protégé de la trame.
- Longueur des données: Longueur du champ de données.
- ID Parité: Les deux bits de contrôle du champ d'identification protégé.
- Donnée: La valeur du champ de données.
- Checksum: Valeur du champ somme de contrôle.

## 7 Forme d'onde de référence

Les formes d'onde des canaux analogiques ou mathématiques peuvent être enregistrées dans l'un des deux emplacements de forme d'onde de référence de l'oscilloscope. Les formes d'onde de référence peuvent ensuite être affichées et comparées à d'autres formes d'onde. Les deux formes d'onde de référence peuvent être affichées simultanément.


### 7.1 Sauvegarde d'une référence

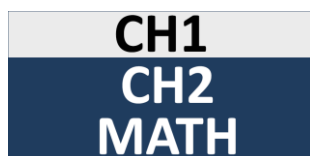
Pour enregistrer une forme d'onde dans un emplacement de référence :




1. Appuyer sur la touche  et puis sur la touche  sur le panneau avant pour accéder au menu Forme d'onde de référence.

#### NOTICE

Lorsque le format horizontal est réglé sur X-Y, la fonction REF ne peut pas être activée.

2. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Source**. Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



3. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles. Appuyer de manière répétée sur  permet de naviguer parmi les choix disponibles.
4. Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer entre les positions de sauvegarde REF A et REF B.
5. Appuyer sur la touche de fonction  pour enregistrer le canal ou la forme d'onde mathématique à l'emplacement désigné.
  - Le message « **Enregistré dans le fichier interne REF\*** » apparaît lorsque la forme d'onde a été enregistrée avec succès.





Les informations relatives à l'échelle verticale et au décalage vertical de la forme d'onde sont sauvegardées en même temps.

#### NOTICE

Les formes d'onde REF sont non volatiles. La forme d'onde REF peut encore être sauvegardée après un redémarrage ou un fonctionnement par défaut.








### 7.2 Affichage d'une forme d'onde de référence

Pour afficher une forme d'onde de référence enregistrée :

1. Appuyer sur la touche  puis sur le bouton  sur le panneau avant pour accéder au menu **Forme d'onde de référence**.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer entre les positions **REF A** et **REF B**. Sélectionner l'emplacement de la forme d'onde de référence à afficher.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher la forme d'onde de référence sélectionnée.

### 7.3 Réglage de la forme d'onde de référence

Pour régler la forme d'onde de référence :






1. Appuyer sur la touche de fonction  et sur le bouton  sur le panneau avant pour accéder au menu **Forme d'onde de référence**.
2. Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer entre les positions REF A et REF B. Sélectionner l'emplacement de la forme d'onde de référence à afficher.
3. Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher la forme d'onde de référence sélectionnée.
4. Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer jusqu'à la **page 2/2**.
5. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Échelle**. Utiliser le **bouton universel** pour régler l'échelle.
6. Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner **Position**. Utiliser le **bouton universel** pour régler la position.

## NOTICE

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

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

L'oscilloscope ne dispose pas d'une option « **Clear** » dans le menu de la fonction **REF WAVE**.

Pour effacer la forme d'onde de référence désignée, vous pouvez enregistrer une nouvelle forme d'onde de référence au même endroit pour la remplacer. Ou si  +  →  →  →  et sélectionner **Effacement de sécurité** pour effacer la forme d'onde enregistrée.

## 8 Mathématiques

L'oscilloscope prend en charge les opérations et les transformations mathématiques.

Les opérateurs mathématiques effectuent des opérations arithmétiques (comme l'addition, la soustraction ou la multiplication) sur les canaux d'entrée analogiques.

Les transformations mathématiques exécutent une fonction de transformation (comme la différenciation, l'intégration, la FFT ou la racine carrée) sur un canal d'entrée analogique ou sur le résultat d'une opération arithmétique.

Les formes d'onde des fonctions mathématiques sont affichées en violet clair et étiquetées « M »

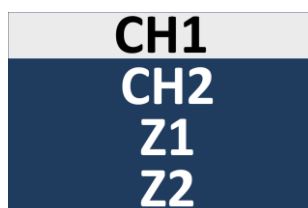
### NOTICE

Si le canal analogique ou la fonction mathématique sont coupés (les formes d'onde ne s'affichent pas complètement à l'écran), les calculs qui en résultent seront également coupés.

### 8.1 Sélection d'une fonction mathématique

Pour sélectionner une fonction mathématique :

1. Appuyer sur la touche de fonction **Shift** et puis sur le bouton **Math** pour accéder au menu Math.
2. Appuyer sur la touche de fonction **F2** et puis sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner respectivement la **source A** et la **source B**.
3. Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



4. Utilisez le **bouton universel** pour naviguer dans les options disponibles. Appuyer sur la touche de fonction **F4** permet de naviguer parmi les choix disponibles.
5. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Opérateur**.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.
  - Utiliser le **bouton universel** pour naviguer dans les options disponibles.

### 8.2 Ajouter ou soustraire

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

Vous pouvez utiliser la soustraction pour effectuer une mesure différentielle ou pour comparer deux formes d'onde.

Si les décalages en courant continu des formes d'onde sont supérieurs à la plage dynamique des canaux d'entrée de l'oscilloscope, vous devrez utiliser une sonde différentielle.

### 8.3 Multiplier ou diviser

Lorsque vous sélectionnez la fonction mathématique multiplier ou diviser, les valeurs de la source A et de la source B sont multipliées ou divisées point par point, et le résultat s'affiche.

Le cas de la division par zéro place des trous (c'est-à-dire des valeurs nulles) dans la forme d'onde de sortie.

La fonction Multiplier est utile pour visualiser les relations de puissance lorsque l'une des voies est proportionnelle au courant.

### 8.4 Différencier

d/dt (différencier) calcule la dérivée temporelle discrète de la source sélectionnée.

La fonction différencier peut être utilisée pour mesurer la pente instantanée d'une forme d'onde. Par exemple, la vitesse de balayage d'un amplificateur opérationnel peut être mesurée à l'aide de la fonction différencier.

La différenciation étant très sensible au bruit, il est utile de régler le mode d'acquisition sur Moyenne (voir Sélection du mode d'acquisition). d/dt trace la dérivée de la source sélectionnée à l'aide de la formule « estimation de la pente moyenne en 4 points ». L'équation est la suivante :

$$d_i = \frac{y_{i+4} + 2y_{i-2} - 2y_{i-2} - y_{i-4}}{8\Delta t}$$

Où:

- **d** = forme d'onde différentielle.
- **y** = canal 1, 2, ou points de données Math 1, Math 2 (fonction mathématique inférieure).
- **i** = l'indice du point de données.
- **$\Delta t$**  = différence de temps d'un point à l'autre.

### 8.5 L'Intégration

$\int$  **d**(integrate) calcule l'intégrale de la source sélectionnée. Il indique la quantité de changement accumulée.

Utiliser integrate pour calculer l'énergie d'une impulsion en volts-secondes ou mesurer l'aire sous une forme d'onde en mesurant la différence de la valeur de la fonction d'intégration à travers l'impulsion ou la forme d'onde.

$\int dt$  Utiliser la fonction d'intégration pour calculer l'énergie d'une impulsion en volts-secondes ou pour mesurer l'aire sous une forme d'onde en mesurant la différence de la valeur de la fonction d'intégration à travers l'impulsion ou la forme d'onde.

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

Où:

- **I** = forme d'onde intégrée
- **$\Delta t$**  = différence de temps d'un point à l'autre
- **y** = canal 1, 2, 3 ou 4 points de données
- **$c_0$**  = constante arbitraire
- **i** = index des points de données

L'opérateur d'intégration dispose d'une touche logicielle Offset qui vous permet de saisir un facteur de correction du décalage en courant continu pour le signal d'entrée. Un petit décalage en courant continu dans l'entrée de la fonction d'intégration (ou même de petites erreurs d'étalonnage de l'oscilloscope) peut provoquer une montée ou une descente de la sortie de la fonction d'intégration. Cette correction de décalage en courant continu vous permet de niveler la forme d'onde d'intégration.

## 8.6 Racine carrée

Racine carrée ( $\sqrt{\quad}$ ) calcule la racine carrée de la source sélectionnée.

Lorsque la transformation est indéfinie pour une entrée particulière, des trous (valeurs nulles) apparaissent dans la sortie de la fonction.

## 8.7 FFT Opération

La source des fonctions mathématiques FFT peut être les canaux d'entrée analogiques ou une fonction mathématique inférieure.

La FFT est utilisée pour calculer la transformée de Fourier rapide en utilisant des canaux d'entrée analogiques. La FFT prend l'enregistrement temporel numérisé de la source spécifiée et le transforme dans le domaine des fréquences. Lorsque la fonction FFT est sélectionnée, le spectre FFT est tracé sur l'écran de l'oscilloscope sous forme de magnitude en dBV en fonction de la fréquence. La lecture de l'axe horizontal passe du temps à la fréquence (Hertz) et la lecture verticale passe de V à dB.

Utiliser la fonction FFT pour : trouver des problèmes de diaphonie, trouver des problèmes de distorsion dans les formes d'onde analogiques causées par la non-linéarité de l'amplificateur, mesurer les composantes harmoniques et la distorsion dans l'appareil testé, mesurer les caractéristiques du bruit dans l'alimentation en courant continu, analyser les vibrations, ou pour ajuster les filtres analogiques.

### Affichage de la forme d'onde FFT

Pour afficher une forme d'onde FFT :

1. Appuyer sur la touche
2. Appuyer sur la touche **Shift** et sur la touche de fonction **Math Measure** pour accéder au menu Mathématiques.
3. Appuyer sur la touche **F1** pour sélectionner **Opérateur**.
4. Utiliser le **bouton universel** pour naviguer dans les options disponibles et sélectionner **FFT**. La forme d'onde mathématique résultante est affichée en blanc et étiquetée « M ».
5. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour alterner la source entre CH1 et CH2.
6. Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au menu **Config**. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Fenêtre**.

Maximum points 1M	Window Hanning	AUTO SET	Display Split Screen	NextPage Page 1/2
Mode Normal				NextPage Page 2/2

Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît :



- Utilisez le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles.

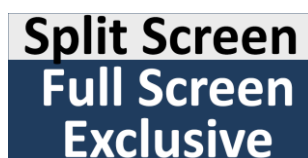
Appuyer sur la touche de fonction **F4** permet de naviguer parmi les choix disponibles.

Les fuites spectrales peuvent être considérablement réduites lorsqu'une fonction de fenêtre est utilisée. L'oscilloscope propose cinq fenêtres (Rectangle, Blackman, Hanning, Hamming et Flat top) qui ont des caractéristiques différentes et sont applicables à la mesure de différentes formes d'onde.

Sélectionnez la fonction de fenêtre en fonction selon les différentes formes d'onde et leurs caractéristiques. Veuillez lire attentivement le tableau ci-dessous pour choisir l'option appropriée en fonction du signal d'entrée.

Fenêtres	Description
Rectangular	Le fenêtrage permet d'obtenir une bonne résolution de fréquence et une bonne précision d'amplitude, mais il ne doit être utilisé que lorsqu'il n'y a pas d'effets de fuite. À utiliser pour les formes d'onde à fenêtrage automatique telles que le bruit pseudo-aléatoire, les impulsions, les rafales sinusoïdales et les sinusoïdes décroissantes.
Blackman	La fenêtre réduit la résolution temporelle par rapport à une fenêtre rectangulaire, mais améliore la capacité à détecter des impulsions plus petites grâce à des lobes secondaires plus faibles.
Hanning	Fenêtre permettant d'effectuer des mesures de fréquence précises ou de résoudre deux fréquences proches.
Hamming	Fenêtre permettant de réduire les fuites et d'améliorer la précision de l'amplitude, mais réduisant la résolution de la fréquence.
Flat Top	Fenêtre permettant de mesurer avec précision l'amplitude des pics de fréquence.

- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour définir automatiquement les paramètres appropriés pour la mesure FFT.
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner **Display**. Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



- Utiliser le **bouton universel** pour naviguer dans les options disponibles. Appuyer sur la touche de fonction **F4** permet de naviguer parmi les choix disponibles.



Fenêtres	Description
Écran partagé	La forme d'onde du domaine temporel et la forme d'onde du domaine fréquentiel sont affichées séparément. La forme d'onde du domaine temporel se trouve dans la moitié supérieure de l'écran, tandis que la forme d'onde du domaine fréquentiel se trouve dans la moitié inférieure de l'écran. En mode fractionné, si le zoom est activé, la forme d'onde du domaine temporel et la forme d'onde du domaine fréquentiel sont affichées ensemble dans la moitié inférieure de l'écran.
Plein écran	La forme d'onde dans le domaine temporel et la forme d'onde dans le domaine fréquentiel sont affichées ensemble.
Exclusive	Seule la forme d'onde dans le domaine de la fréquence est affichée.

- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/2.
- Dans la **page 2/2**, appuyer sur la touche **F1** pour sélectionner **Mode**. Un menu déroulant des options disponibles s'affiche. Utiliser le bouton universel pour naviguer dans les options disponibles. Appuyer sur la touche de fonction **F4** permet de naviguer parmi les choix disponibles.
- Si l'option Moyenne est sélectionnée, la taille de l'échantillon (Times) doit être spécifiée.

7. Retournez au menu **Math**, page 1/2.

8. Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu **vertical**.



- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Scale**. Tourner le **bouton universel** pour sélectionner l'échelle FFT verticale souhaitée.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Ref Level**. Tourner le **bouton universel** pour sélectionner le décalage FFT vertical souhaité.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner l'unité de l'axe vertical.
- Les unités de l'axe vertical peuvent être réglées sur dBVrms, dBm, Vrms ou dBArms, Arms, qui utilisent respectivement une échelle logarithmique ou une échelle linéaire pour afficher l'amplitude verticale.
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner **Chargement ext**. Tourner le **bouton universel** pour régler la charge externe souhaitée.

9. Revenir au menu Mathématique et naviguez jusqu'à la page 2/2 en appuyant sur la touche **F5**.

10. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour entrer au menu **Horizontal**.



- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour sélectionner **Centre**. Tourner le bouton universel pour sélectionner la fréquence centrale souhaitée.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Span**. Tourner le **bouton universel** pour sélectionner la fréquence du span souhaitée.

11. Retourner au menu **Mathématique** et naviguer jusqu'à la **page 2/2**
12. Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder au menu **Outils**.
13. Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Type**.
  - Un menu déroulant contenant les options disponibles apparaît.



14. Utiliser le **bouton universel** pour naviguer dans les options disponibles. Appuyer sur le bouton **F4** permet de naviguer parmi les choix disponibles.

## NOTICE

Le menu **Outils** diffère selon le type sélectionné.

### Type de pic

Lorsque le type de crête est sélectionné, les crêtes de la forme d'onde FFT actuelle sont automatiquement marquées en fonction de la configuration de la recherche.

Type Peaks	Show Table Off	Show Frequency Off	Sort By Amplitude	NextPage Page 1/2
Search Config				←

- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour activer ou désactiver la table de crête.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour basculer l'affichage de la fréquence pour chaque pic de la table des pics. L'option Afficher le tableau doit être activée pour afficher la fréquence d'affichage.
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour alterner le tri de la table des pics entre Amplitude et Fréquence.
- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour passer à la page 2/2 du menu Outils.
- Appuyer sur la touche de fonction **F1** entrer dans le menu **de configuration de la recherche**.

Threshold 1 dBm	Excursion 2.00dB			←
--------------------	---------------------	--	--	---

- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Seuil**. Tourner le **bouton universel** pour régler l'amplitude minimale du pic.
  - Seules les crêtes plus grandes que la limite de crête peuvent être considérées comme des crêtes.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Excursion**. Tournez le **bouton universel** pour régler la différence entre la valeur de crête et l'amplitude minimale des deux côtés. Ce n'est que lorsque la différence est supérieure à la valeur de crête du décalage de crête que la valeur de crête peut être déterminée.

## Type de marqueur

Lorsque le type de marqueur est sélectionné, l'utilisateur peut personnaliser l'emplacement des marqueurs sur la forme d'onde FFT en fonction de la configuration de la recherche.

Type Markers	Marker Control	Search Config	Markers on Peaks	NextPage Page 1/3
Markers on Harmonics	Show Table Off	Show Frequency Off	Show Delta Off	NextPage Page 2/3
			Threshold 0.00V	←

- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder au menu de contrôle des marqueurs.

Marker No.1	Show Marker Off	Frequency 0.000 Hz	Next Peak	Next Page Page 1/2
Next Amplitude			←	Next Page Page 2/2

- Appuyer sur la touche **F1** pour sélectionner le numéro du marqueur de NO.1 à NO.8
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** en continu pour activer ou désactiver la marque sélectionnée
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner **Fréquence**. Tourner le **bouton universel** pour régler la fréquence souhaitée.
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour déplacer le marqueur sélectionné vers le pic suivant.
- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/2.
- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour déplacer le marqueur sélectionné vers le pic suivant de plus faible amplitude. Jusqu'à 20 pics sont pris en charge.
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** à la page 2/2 pour revenir au menu des **types de marqueurs**.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au menu de configuration de la recherche de marqueurs.

Threshold 80.0dBV	Excursion 20.0dB		←
-------------------	------------------	--	---

- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner **Seuil**.
  - Tourner le **bouton universel** pour régler l'amplitude minimale du pic.
  - Seules les crêtes plus grandes que la limite de crête peuvent être considérées comme des crêtes.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Excursion**.
  - Tourner le **bouton universel** pour régler la différence entre la valeur de crête et l'amplitude minimale des deux côtés.
  - Ce n'est que lorsque la différence est supérieure à la valeur de crête du décalage de crête que la valeur de crête peut être déterminée.

- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour revenir au menu des types de marqueurs.
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour placer les marqueurs sur les sommets.
- Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour accéder à la **page 2/3** du menu des types de marqueurs.
- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour régler les marqueurs sur les harmoniques.
- Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour faire revenir au tableau des marqueurs.
- Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour faire revenir la colonne de fréquence dans le tableau des marqueurs.
- Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour faire basculer les colonnes delta dans le tableau des marqueurs.

## 9 Curseurs

Les curseurs sont des marqueurs horizontaux et verticaux qui indiquent les valeurs de l'axe X et de l'axe Y sur une source de forme d'onde sélectionnée. Vous pouvez utiliser les curseurs pour effectuer des mesures personnalisées de tension, de temps, de phase ou de rapport sur les signaux de l'oscilloscope.

Les informations relatives au curseur sont affichées dans la partie supérieure gauche de l'écran.

### 9.1 Curseurs X

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

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

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

Utilisez le bouton universel pour régler les valeurs des curseurs X1 et X2. Les valeurs sont affichées dans la boîte des curseurs dans le coin supérieur gauche de l'écran avec la différence entre X1 et X2 ( $\Delta T$ ) et  $1/\Delta T$ .

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

### 9.2 Curseurs Y

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

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

Le curseur Y1 est la ligne horizontale en pointillés du haut (position par défaut) ; il peut être déplacé à n'importe quel endroit vertical de l'écran.


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


Utiliser le bouton universel pour régler les valeurs des curseurs Y1 et Y2 ; les valeurs sont affichées dans la boîte des curseurs dans le coin supérieur gauche de l'écran, ainsi que la différence entre Y1 et Y2 ( $\Delta Y$ ).

Lorsque le type de curseur est réglé sur Y2-Y1, l'utilisation du bouton universel permet de déplacer les curseurs Y1 et Y2 ensemble. La valeur sous l'option de menu est la différence entre les curseurs Y1 et Y2.

### 9.3 Les mesures des curseurs

Pour effectuer des mesures à l'aide des curseurs :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  sur le panneau avant pour entrer dans le menu de la fonction **CURSEUR**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer le mode curseur.

**Manuel:**  $\Delta X$ ,  $1/\Delta X$ , et  $\Delta Y$  les valeurs sont affichées.  $\Delta X$  est la différence entre les curseurs X1 et X2 et  $\Delta Y$  est la différence entre les curseurs Y1 et Y2.

**Poursuivre:** Lorsque le marqueur est déplacé horizontalement, l'amplitude verticale de la forme d'onde est suivie et mesurée. Les positions temporelles et de tension sont indiquées pour les marqueurs. Les différences verticales (Y) et horizontales (X) entre les marqueurs sont représentées par les valeurs  $\Delta X$  et  $\Delta Y$ .

#### NOTICE


Les modes Manuel et Piste peuvent être utilisés sur les formes d'onde affichées sur les canaux d'entrée analogiques (y compris les fonctions mathématiques).

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **Source** (ou X1 Source, X2 Source en mode Piste), puis utiliser le bouton universel pour sélectionner la source d'entrée pour les valeurs du curseur.

- Seuls les canaux analogiques, les formes d'onde mathématiques et les formes d'onde de référence affichés sont disponibles pour les curseurs.

**Etape 4.** Appuyer sur les touches logicielles X Ref et Y Ref pour définir la référence des curseurs X et Y.

**Etape 5.** Pour effectuer des mesures du curseur :

- Pour mesurer le temps horizontal, utilisez le bouton universel pour déplacer les curseurs X1 et X2 à la position souhaitée. Si nécessaire, réglez le type de curseur sur X2-X1 pour déplacer les curseurs X1 et X2 ensemble.
- Pour mesurer la tension ou le courant vertical, utilisez le bouton universel pour déplacer les curseurs Y1 et Y2 à l'endroit souhaité. Si nécessaire, réglez le type de curseur sur « Y2-Y1 » pour déplacer les curseurs Y1 et Y2 ensemble.
- Pour régler la transparence de la boîte à messages des curseurs, appuyez sur le bouton  et passez à la deuxième page, puis appuyez sur la touche logicielle Transparence (20 % à 80 %) et tournez le bouton universel pour régler la transparence à la valeur souhaitée.

## 10 Mesure

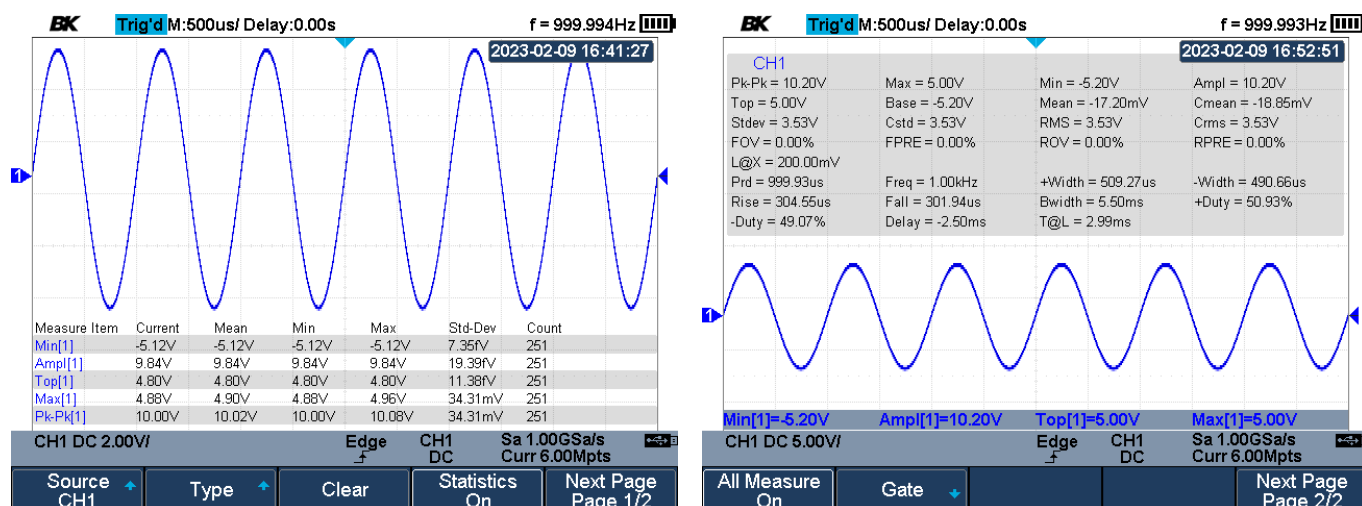
Le menu Mesure permet à l'utilisateur d'effectuer des mesures automatiques sur les formes d'onde. L'oscilloscope fournit des mesures des paramètres et des statistiques de 38 formes d'onde. Certaines mesures ne peuvent être effectuées que sur les canaux d'entrée analogiques.

### 10.1 Type de mesures

L'oscilloscope permet de mesurer les paramètres de tension, de temps et de délai.

Les paramètres de tension et de temps se trouvent sous l'option Type. Les paramètres de délai se trouvent dans le sous-menu All Measure du sous-menu Toutes les mesures. Réglez l'option Retard sur On pour afficher tous les paramètres de retard.

Les résultats d'un maximum de 5 mesures sont affichés au-dessus de l'onglet d'information sur le canal lorsque les statistiques sont activées. Les résultats des quatre dernières mesures sélectionnées sont affichés au-dessus de l'onglet d'information sur le canal lorsque les statistiques sont désactivées.

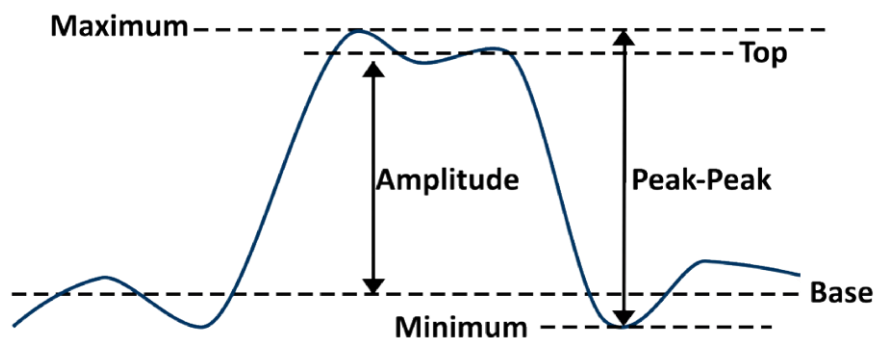


## NOTICE

Outre la modification des paramètres d'affichage après l'acquisition, vous pouvez effectuer toutes les mesures et fonctions mathématiques après l'acquisition. Les mesures et les fonctions mathématiques sont recalculées au fur et à mesure que vous effectuez des panoramiques et des zooms et que vous activez et désactivez des canaux. Lorsque vous effectuez un zoom avant ou arrière sur un signal, la résolution de l'affichage est affectée. Comme les mesures et les fonctions mathématiques sont effectuées sur des données affichées, la résolution des fonctions et des mesures est affectée.

### 10.1.1 Mesures de la tension

Les mesures de tension comprennent 17 types de paramètres de tension.



**Peak-Peak:** Différence entre les valeurs maximales et minimales des données.

**Maximum:** La valeur la plus élevée dans l'affichage de la forme d'onde.

**Minimum:** Les valeurs les plus basses de l'affichage de la forme d'onde.

**Amplitude:** La différence entre la valeur supérieure et la valeur de base de la forme d'onde.

**Top:** Valeur la plus courante de la partie supérieure de la forme d'onde ou, si le mode n'est pas bien défini, la valeur supérieure est la même que la valeur maximale.

**Base:** Valeur la plus courante de la partie inférieure de la forme d'onde. Si le mode n'est pas bien défini, la valeur de base est la même que la valeur minimale.

**Mean:** La somme du niveau des échantillons de la forme d'onde divisée par le nombre de cycles.

**Cycle Mean:** La somme du niveau du premier échantillon de la forme d'onde divisée par le nombre de cycles.

**Stdev:** L'écart-type de tous les cycles de la forme d'onde.

**Cycle Stdev:** L'écart-type de toutes les valeurs du premier cycle de la forme d'onde.

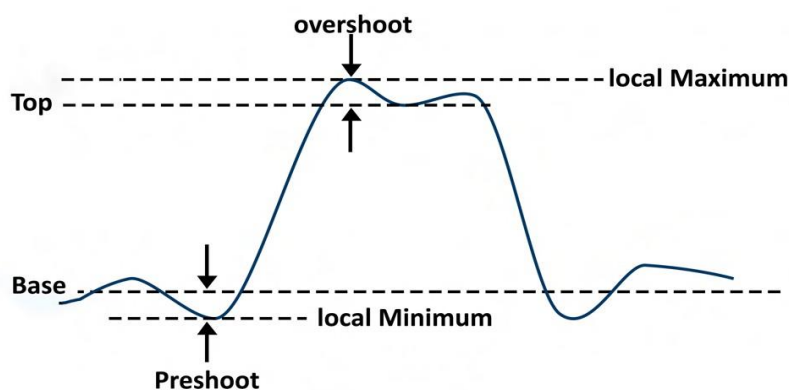
**RMS:** La moyenne quadratique de l'onde sur un ou plusieurs cycles complets.

**Cycle RMS:** La moyenne quadratique du premier cycle de la forme d'onde.

**Overshoot:** La distorsion qui suit une transition de bord importante est exprimée en pourcentage de l'amplitude. Les curseurs X indiquent le front mesuré (front le plus proche du point de référence du déclencheur).

$$rising\ edge\ overshoot = \frac{local\ Maximum - Dtop}{Amplitude} * 100$$





$$\text{falling edge overshoot} = \frac{\text{Base} - D \text{ local Minimum}}{\text{Amplitude}} * 100$$

**Preshoot** : La distorsion qui précède une transition de bord importante est exprimée en pourcentage de l'amplitude.

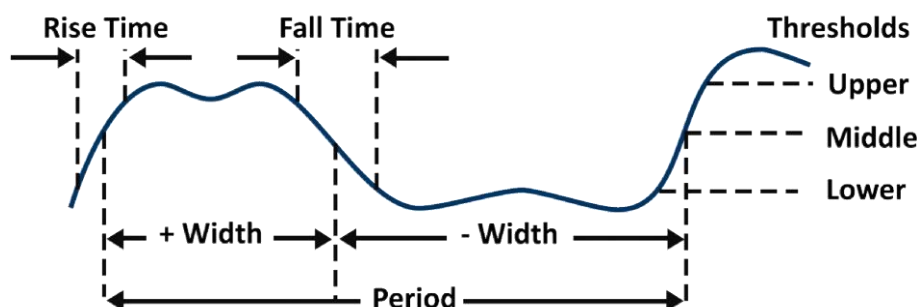
$$\text{rising edge preshoot} = \frac{\text{local Maximum} - D \text{ top}}{\text{Amplitude}} * 100$$

$$\text{falling edge preshoot} = \frac{\text{Base} - D \text{ local Minimum}}{\text{Amplitude}} * 100$$

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

### 10.1.2 Mesures du temps

Les mesures du temps comprennent 11 types de paramètres temporels



**Période** : Période du cycle complet de la forme d'onde. Le temps est mesuré entre les points de seuil moyen de deux fronts consécutifs de même polarité. Le franchissement du seuil moyen doit également passer par les niveaux de seuil inférieur et supérieur, ce qui élimine les impulsions d'écoulement. Les curseurs X indiquent la partie de la forme d'onde qui est mesurée. Le curseur Y indique le point central du seuil.

**Fréquence** : La fréquence est définie comme 1 / Période.

+ **Largeur** : Temps écoulé entre le seuil moyen du front montant et le seuil moyen du front descendant suivant.

- **Largeur** : Temps écoulé entre le seuil moyen du front descendant et le seuil moyen du front montant suivant.

**Temps de montée** : Durée de la hausse de l'âge de 20 à 90 %.

**Temps de chute** : La durée du front descendant de 90 à 10 %.

**Bwid** : Le temps écoulé entre le premier front montant et le dernier front descendant, ou entre le premier front descendant et le dernier front montant à la correspondance de 50 %.

+ **Duty** : Le rapport entre la largeur positive et la période.

- **Duty** : Le rapport entre la largeur négative et la période.

**Délai** : Différence de temps entre deux fronts de la forme d'onde en utilisant les points de seuil spécifiés de la forme d'onde.

**T@L** : Le lien entre le déclencheur et la première transition à un niveau et une pente spécifique, comprend : Courant, Max, Min, Moyenne et Écart-type.

### 10.1.3 Mesures des délais

Les mesures de retard mesurent la différence de temps entre deux canaux. 10 types de mesures de retard sont pris en charge.

**Phase**: Calcule la différence de phase entre deux arêtes.

**FRFR**: Temps écoulé entre les premiers fronts montants des deux canaux.

**FRFF**: Temps écoulé entre le premier front montant du canal A et le premier front descendant du canal B.

**FFFR**: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le premier front montant du canal B.

**FFFF**: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le premier front descendant du canal B.

**FRLR**: Temps écoulé entre le premier front montant du canal A et le dernier front montant du canal B.

**FRLF**: Temps écoulé entre le premier front de montée du canal A et le dernier front de montée du canal B.

**FFLR**: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le dernier front montant du canal B.

**FFLF**: Temps écoulé entre le premier front descendant du canal A et le dernier front descendant du canal B.


**Schew**: Temps du bord de la source A moins temps du bord de la source B le plus proche.

## 10.2 Ajouter une mesure


Procédez comme suit pour ajouter une mesure.

### NOTICE

Seules 5 mesures peuvent être sélectionnées à la fois.

**Étape 1.** Appuyer sur la touche  sur le panneau avant pour accéder au menu de la fonction **MEASURE**.

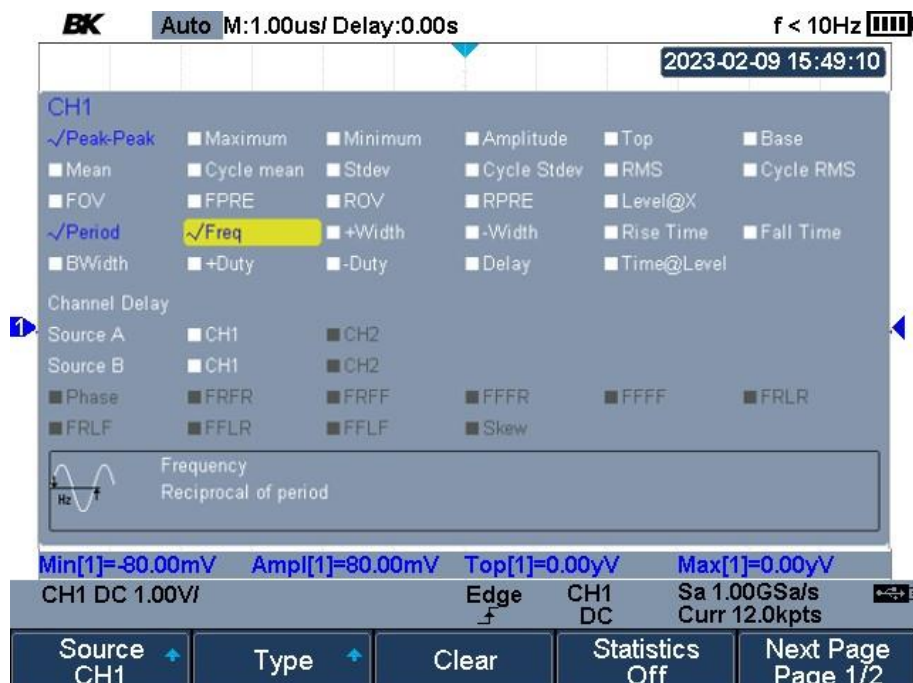
- Les mesures de fréquence et de période seront activées avec le canal de déclenchement actuel.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction , puis utiliser le bouton universel pour sélectionner le canal souhaité. Seules les chaînes analogiques affichées sont disponibles.

**Etape 3.** Pour sélectionner et afficher une mesure, appuyer sur la touche **F2**, puis tourner le bouton universel pour sélectionner la mesure souhaitée.

- Appuyer sur le **bouton universel** pour ajouter la mesure.

**Etape 4.** Pour faire basculer la fonction statistique, appuyez sur la touche de fonction Statistiques.



### 10.3 Effacer les mesures

Pour effacer toutes les mesures sélectionnées :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Measure** pour accéder au menu **MESURE**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner **Effacer**.

### 10.4 Toutes les mesures

L'option **Toutes les mesures** permet d'afficher tous les paramètres de tension et de temps de la mesure sélectionnée.

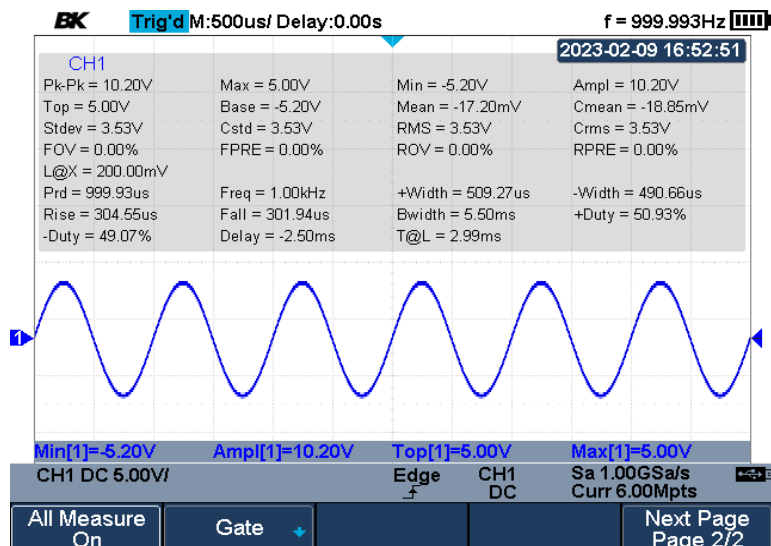
Pour activer toutes les mesures :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Measure** pour accéder au menu **MESURE**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner la source souhaitée.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/2 du menu **MESURE**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour revenir sur **Toutes les mesures**.



## 10.5 Mesure de la porte

La mesure de la porte effectuée les mesures sélectionnées dans les limites supérieures et inférieures de la porte. Le réglage de la porte affecte la mesure de tous les paramètres de tension, de temps et de délai.

Pour activer les mesures en fonction du temps :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Measure** pour accéder au menu **MESURE**

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/2 du menu **MESURE**.

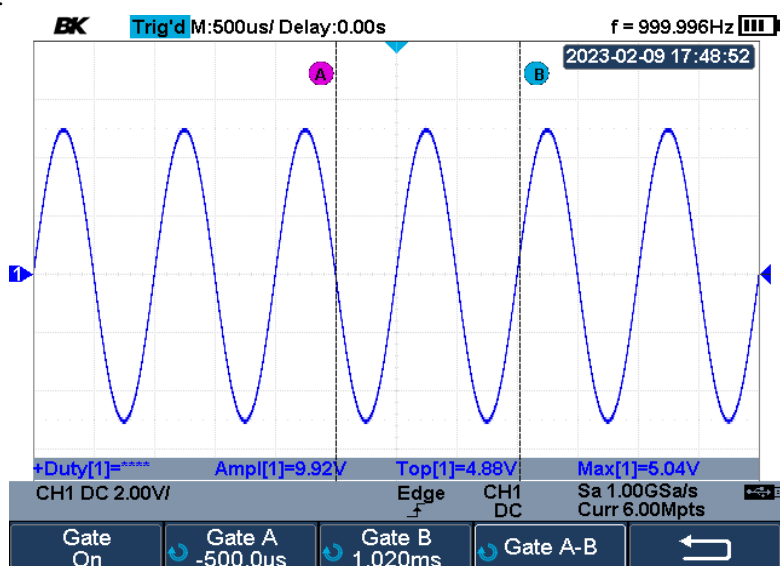
**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder au sous-menu **Gate**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour faire basculer la porte.

**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** et utiliser le bouton universel pour régler la position de la porte A.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** et utiliser le bouton universel pour régler la position de la porte B.

**Etape 7.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** et utiliser le **bouton universel** pour régler simultanément la position de la porte A et de la porte B.



## 11 Affichage

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

La série 2510B prend en charge les types d'affichage vectoriel et par points. L'oscilloscope est conçu pour fonctionner de manière optimale lorsque les vecteurs (connecter les points) sont activés. Ce mode produit les formes d'ondes les plus intéressantes dans la plupart des situations.

### Vecteurs:

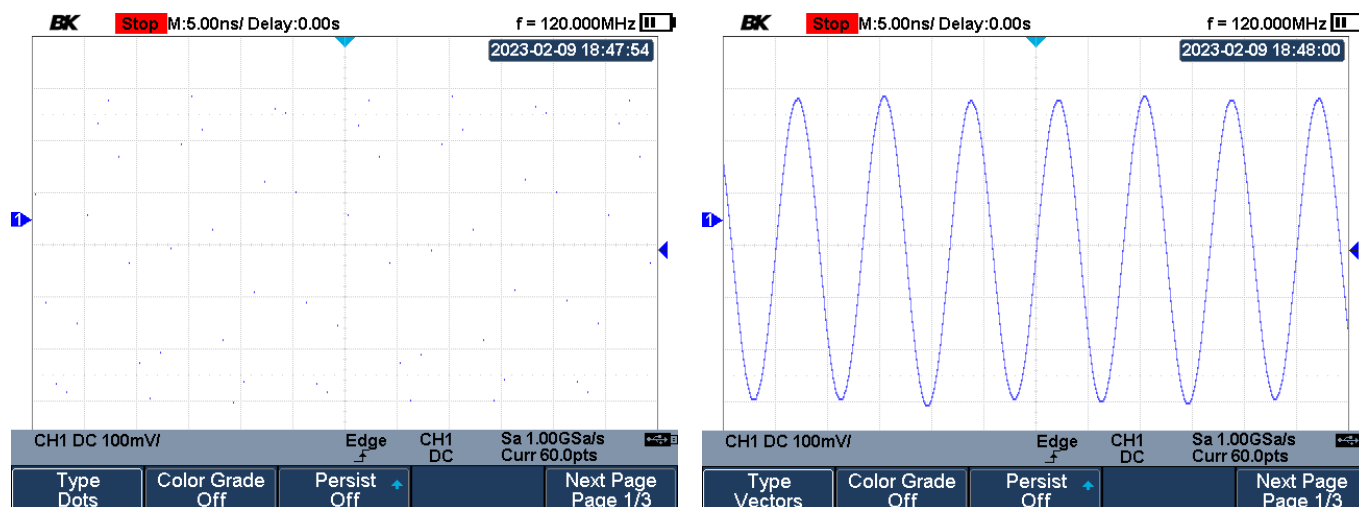
Les points d'échantillonnage sont reliés par des lignes et affichés. Normalement, ce mode peut fournir la forme d'onde la plus vivante pour visualiser le bord abrupt de la forme d'onde (comme la forme d'onde carrée).

Les vecteurs donnent un aspect analogique à une forme d'onde numérisée et permettent de visualiser les détails subtils de formes d'onde complexes, même lorsque ces détails ne représentent qu'un petit nombre de pixels.

### Points:

Les points d'échantillonnage sont directement affichés. Chaque point d'échantillonnage peut être visualisé directement et les curseurs peuvent être utilisés pour mesurer les valeurs X et Y du point d'échantillonnage.

Utiliser des points lorsque des formes d'onde très complexes ou multivaluées sont affichées. Les points peuvent faciliter l'affichage de formes d'ondes multivaluées telles que les diagrammes oculaires.



Pour modifier le type d'affichage :


**Etape 1.** Appuyer sur la touche  pour accéder au menu **Affichage**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour basculer entre **Vecteur** et **Points**.

## 11.1 Température de couleur

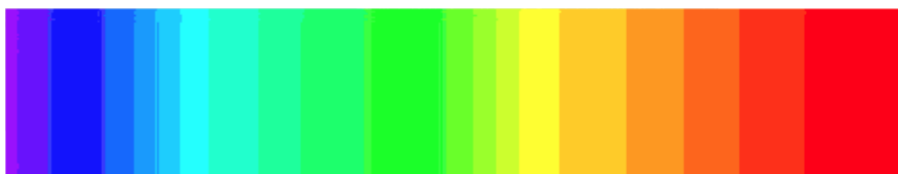
La température de couleur adopte le changement de couleur des formes d'onde pour refléter le changement de la probabilité d'apparition des formes d'onde. Plus la probabilité d'apparition de la forme d'onde est grande, plus la couleur est chaude ; plus la forme d'onde est petite, plus la couleur est froide.

Pour modifier le type d'affichage :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu Affichage.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour alterner les nuances de couleurs.

La figure ci-dessous montre le changement de couleur du froid au chaud




## 11.2 Persistance

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

### NOTICE

La persistance de la forme d'onde n'est conservée que pour la zone d'affichage actuelle ; il n'est pas possible d'effectuer un panoramique ou un zoom sur l'affichage de la persistance.

Pour activer la persistance :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  key to enter the Display menu.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour sélectionner le type de persistance.

- Tourner le bouton universel pour sélectionner le type de persistance :
  - **OFF:** Désactive la persistance.
  - **Temps:** Les résultats des acquisitions précédentes sont effacés après un certain temps (1 seconde, 5 secondes, 10 secondes, 30 secondes). La persistance temporelle offre une vue des données acquises similaire à celle des oscilloscopes analogiques.
  - **Infinie:** Les résultats des acquisitions précédentes ne sont jamais effacés. Utilisez la persistance infinie pour mesurer le bruit et la gigue, voir les pires extrêmes de formes d'ondes variables, rechercher des violations de synchronisation ou capturer des événements peu fréquents.


**Étape 3.** Lorsque la persistance est activée, appuyez sur la touche logicielle Clear Persist pour effacer les résultats des acquisitions précédentes de l'écran. L'oscilloscope recommence à accumuler des acquisitions.

**Étape 4.** Pour revenir au mode d'affichage normal, éteignez le persistant et les acquisitions précédentes seront immédiatement effacées.

### 11.3 Affichage clair

Pour effacer toutes les formes d'onde affichées à l'écran et acquérir et afficher de nouvelles formes d'onde :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche  pour accéder au menu **AFFICHAGE**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu **AFFICHAGE**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour effacer toutes les formes d'onde.

### 11.4 Type de grille

L'oscilloscope propose 3 types de grilles :

- ×8 types de grille
- ×2 types de grille
- Affichage sans grille

Pour sélectionner le type de grille :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  pour entrer dans le menu **Affichage**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu **AFFICHAGE**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher les types de grilles disponibles.

- Utiliser le bouton universel pour sélectionner le type de grille souhaité.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer la visibilité du réticule.

### 11.5 Intensité

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

#### NOTICE

Le réglage de l'intensité de la forme d'onde n'affecte que les formes d'onde des canaux analogiques. Les formes d'ondes mathématiques, de référence et numériques ne sont pas affectées.

Pour configurer la valeur de l'intensité :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu **AFFICHAGE**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu **AFFICHAGE**.


**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour modifier la valeur de l'intensité.

- Utiliser le bouton universel pour configurer la valeur de l'intensité.

## 11.6 Transparence

La transparence peut être utilisée pour ajuster la transparence de la boîte de message, du curseur, de la mesure, de Pass/Fail et de tous les menus contextuels.

Pour modifier la transparence

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu **AFFICHAGE**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  deux fois pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **AFFICHAGE**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour modifier la valeur de la transparence.

- Utiliser le bouton universel pour configurer la valeur de transparence.

### NOTICE

La valeur de la transparence est configurable dans une fourchette de 20 % à 80 %.

## 11.7 Lumière LCD

Pour régler la luminosité de l'écran LCD

**Etape 1.** Appuyer sur la touche  pour accéder au menu **AFFICHAGE**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  deux fois pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **AFFICHAGE**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour modifier le pourcentage de luminosité.

- Utiliser le bouton universel pour configurer la luminosité.

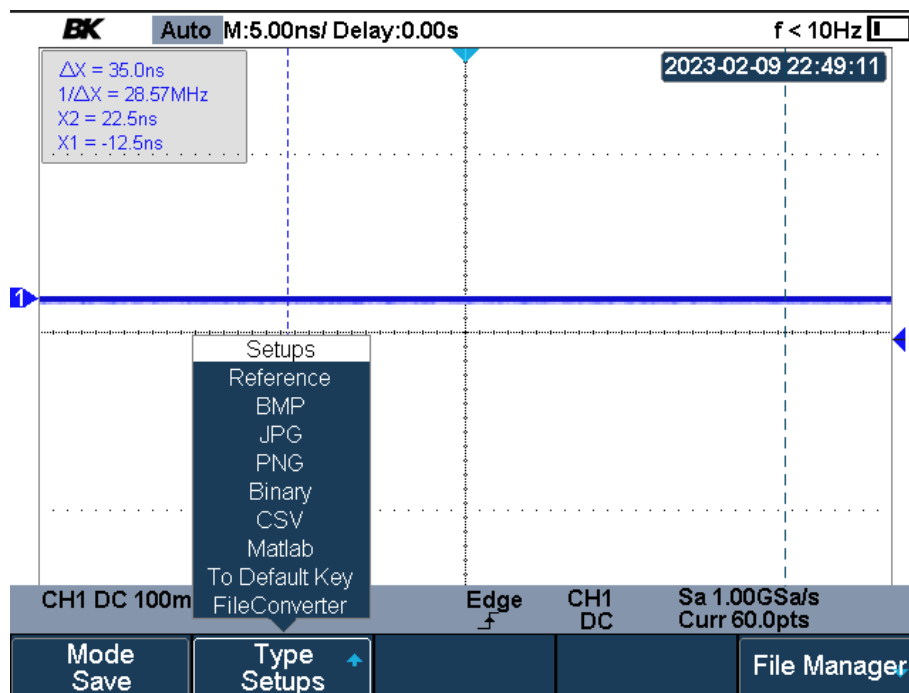


## 12 Sauvegarde et rappel

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

### 12.1 Types d'enregistrement

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



**Configurations:** C'est le type de stockage par défaut de l'oscilloscope. Il enregistre les paramètres de l'oscilloscope dans la mémoire interne ou externe au format « \*.xml ». Les paramètres enregistrés peuvent être rappelés.

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

**BMP:** L'oscilloscope enregistre l'image de l'écran au format « \*.bmp ». Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement dans le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Le rappel d'une image n'est pas possible.

**JPG:** L'oscilloscope enregistre l'image de l'écran au format « \*.jpg ». Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement dans le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Le rappel d'une image n'est pas possible.

**PNG:** L'oscilloscope enregistre l'image de l'écran au format « \*.png ». Vous pouvez spécifier le nom du fichier et le répertoire d'enregistrement sous le même répertoire en utilisant le même nom de fichier. Le rappel d'une image n'est pas possible.

**Binaire:** L'oscilloscope enregistre les données de la forme d'onde au format « \*.BIN ». Les données de toutes les voies activées peuvent être sauvegardées dans le même fichier. Le rappel des données binaires n'est pas pris en charge.

**CSV:** L'oscilloscope enregistre les données de forme d'onde au format « \*.CSV ». Les fichiers stockés contiennent les données de forme d'onde des canaux analogiques affichés et les principales informations de réglage de l'oscilloscope. Le rappel d'un fichier CSV n'est pas possible. Régler le type de sauvegarde sur CSV et réglez l'option Param Save sur On ou Off pour activer la fonction de stockage des paramètres.

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

**To Default Key:** L'oscilloscope enregistre la configuration d'usine et la configuration définie par l'utilisateur. Vous pouvez ensuite sélectionner la fonction par défaut de la configuration d'usine ou de la configuration définie par l'utilisateur.

**File Converter:** Le mini outil convertit les fichiers binaires stockés au format CSV pour les visualiser avec un tableur. Il prend en charge les fichiers de données de forme d'onde (\*.bin), les fichiers de l'enregistreur d'échantillons (\*.slg) et du fichier de l'enregistreur de mesures (\*.mlg). Cette méthode est idéale pour la collecte de grands ensembles de données. Pour une trame de forme d'onde avec une mémoire profonde telle que 12 Mpts, l'enregistrement direct en tant que fichier CSV prendra beaucoup de temps et occupera une grande quantité de mémoire sur un périphérique de stockage USB. Il est recommandé d'enregistrer les données sous forme de fichier binaire, puis de les convertir en fichier CSV sur un ordinateur.

## 12.2 Enregistrer et rappeler un fichier

L'oscilloscope peut stocker des fichiers dans la mémoire interne ou sur un périphérique de stockage USB externe. Le stockage externe prend en charge tous les types de fichiers enregistrés. Les images et les fichiers CSV ne sont pas pris en charge pour le rappel.

Pour l'enregistrer en externe, insérez la clé USB dans l'interface USB Host du panneau latéral. Si la clé USB est identifiée avec succès, le message « Clé USB détectée » apparaît.

## 12.3 Sauvegarder un fichier

**Etape 1.** Appuyer sur la touche **Shift** et sur **Save/Charge Cursors** pour accéder au menu **SAUVEGARDE/ RAPPEL**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour basculer entre les modes **Sauvegarde et Chargement**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour afficher les fichiers de configuration de type disponibles.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le type de fichier à enregistrer.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour accéder à l'interface de gestion des fichiers.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le chemin d'accès au fichier.

**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour accéder à l'interface de gestion des fichiers.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour enregistrer le fichier.

- Lorsque le type de sauvegarde est « Vers la touche par défaut », appuyer sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner « Current Setup » ou « Factory Setup », puis appuyez sur la touche de fonction Press to Save pour enregistrer.

## 12.4 Fichier de rappel

- Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Shift** et sur **Cursors** pour accéder au menu **SAVE/RECALL**.
- Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour basculer entre les modes **Sauvegarde et Chargement**.
- Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour afficher les fichiers de configuration de type disponibles.
- Utiliser le bouton universel pour sélectionner le type de fichier de rappel.
- Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour accéder à l'interface de gestion des fichiers.
- Utiliser le bouton universel pour sélectionner le chemin d'accès au fichier.
- Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour accéder à l'interface de gestion des fichiers.
- Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour rappeler le fichier.
- Le format du fichier sélectionné doit correspondre au type de rappel. Dans le cas contraire, le message « **Le format du fichier est illégal** » s'affiche.
  - Le message « **Recalled file successfully !** » (Fichier rappelé avec succès) s'affiche une fois le fichier rappelé.
  - Lorsque le type de rappel est « **Valeur par défaut** », le message contextuel « **Rappel du réglage d'usine par défaut** » s'affiche
  - Lorsque le type de rappel est « **Effacement de sécurité** », le message pop-up « **Rappel du réglage d'usine par défaut** » s'affiche.

## 12.5 Gestionnaire de fichiers

Outre l'enregistrement et le rappel de fichiers, le gestionnaire de fichiers prend également en charge les opérations de création, de suppression, de renommage, de copie, de découpage et de collage de fichiers.





### 12.5.1 Créer un nouveau fichier ou dossier

Le nom du fichier ou du dossier peut contenir des lettres, des chiffres, des traits de soulignement et des espaces.  
Pour créer un nouveau fichier ou dossier

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  and  key to enter the **SAVE/RECALL** menu.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au gestionnaire de fichiers.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour configurer un nouveau **fichier/dossier**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour créer un nouveau dossier ou appuyer sur la touche  pour créer un nouveau fichier.

- Utiliser le bouton universel pour saisir le nom du nouveau fichier/dossier.

**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction  pour enregistrer le nouveau fichier/dossier

### 12.5.2. Supprimer un fichier ou un dossier

Pour supprimer un fichier/dossier :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  et  pour accéder au menu **SAVE/RECALL**.

**Etape 2.** Utiliser le **bouton universel** pour naviguer jusqu'au fichier/dossier à supprimer.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour supprimer le fichier/dossier sélectionné.

### 12.5.3. Renommer un fichier ou un dossier

Pour renommer un fichier/dossier :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche  et  to enter the **SAVE/RECALL** menu.

**Etape 2.** Utiliser le **bouton universel** pour naviguer jusqu'au fichier/dossier à renommer.



**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour supprimer le fichier/dossier sélectionné.

- Utiliser le bouton universel pour saisir le nouveau nom.


**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour enregistrer le fichier sous le nouveau nom.

### 12.5.4. Copier un fichier ou un dossier

Pour copier un fichier/dossier :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction  et  pour accéder au menu **SAVE/RECALL**.

**Etape 2.** Utiliser le bouton universel pour naviguer jusqu'au fichier/dossier à copier.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour naviguer vers la page 2/2 du menu **SAVE/RECALL**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour copier le fichier/dossier sélectionné.

**Etape 5.** Utiliser le **bouton universel** pour naviguer jusqu'au chemin d'accès au fichier dans lequel vous souhaitez coller le fichier copié.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour coller le fichier/dossier sélectionné

#### 12.5.5. Couper un fichier ou un dossier

Pour couper un fichier/dossier :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Shift** et **Save/Recall Cursors** pour accéder au menu **SAVE/RECALL**.

**Etape 2.** Utiliser le **bouton universel** pour naviguer jusqu'au fichier/dossier qui sera coupé.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer vers la page 2/2 du menu **SAVE/RECALL**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour couper le fichier/dossier sélectionné.

**Etape 5.** Utiliser le **bouton universel** pour naviguer jusqu'au chemin d'accès au fichier dans lequel vous souhaitez coller le fichier copié.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** Le fichier sera coupé avec succès et le fichier de sortie sera supprimé.

### NOTICE

Lors du renommage ou de la copie d'un fichier, s'il existe un fichier portant le même nom dans le répertoire cible, le fichier sera directement écrasé.

## 13 Paramètres du système

Les paramètres du système prennent en charge les fonctions liées au système de l'oscilloscope, telles que l'état du système, la langue, le son, l'auto-calcul, la mise à jour et la configuration de l'interface à distance.

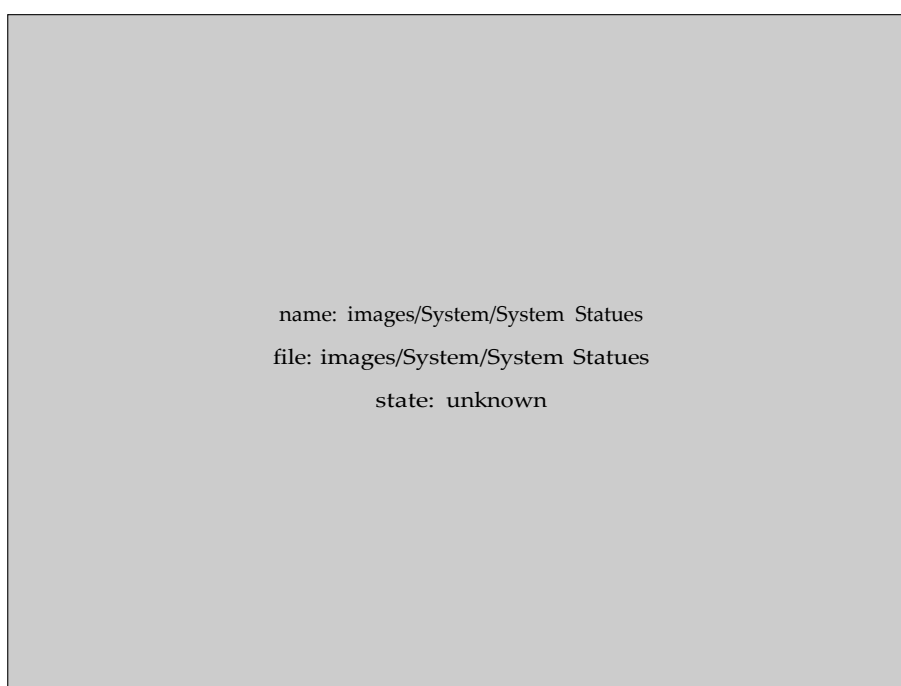
### 13.1 Visualiser l'état du système

Pour afficher l'état du système :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu PARAMÈTRES.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour afficher l'état du système.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour quitter la page d'état du système.



L'état du système comprend les informations ci-dessous :

**Startup Times:** Affiche le nombre de temps de démarrage de l'oscilloscope.

**Version du logiciel:** Affiche la version actuelle du logiciel de l'oscilloscope.

**Uboot-OS Version:** Affiche la version actuelle du Uboot et du système d'exploitation de l'oscilloscope.

**Version FPGA:** Affiche la version fpga actuelle de l'oscilloscope.

**Version Hardware:** Affiche la version matérielle actuelle de l'oscilloscope.

**Type de produit:** Affiche le type de produit de l'oscilloscope.

**Numéro de série :** Affiche le numéro de série de l'oscilloscope.

## 13.2 Auto-calibrage

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

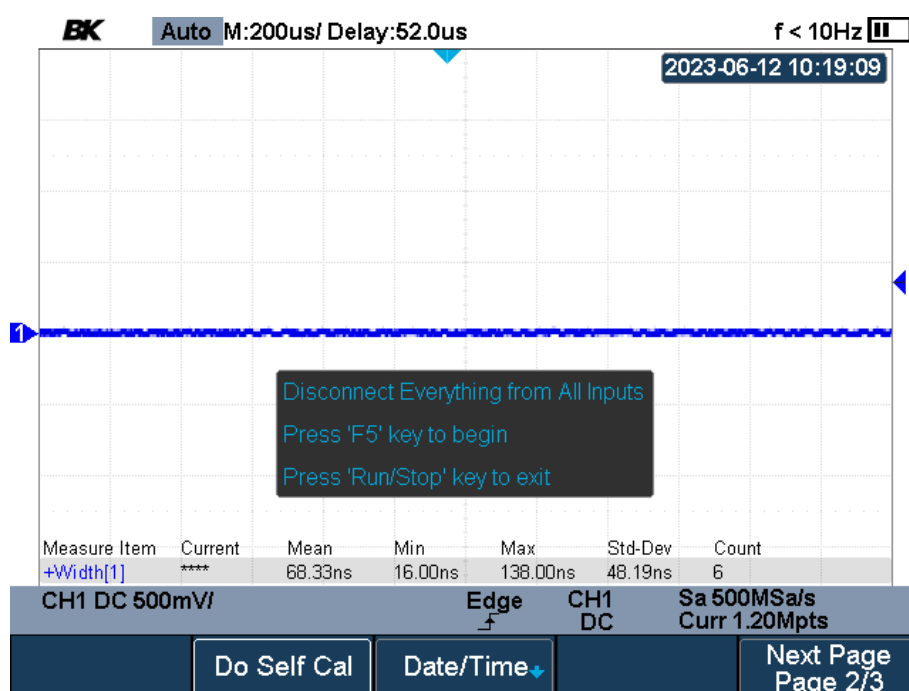
Pour effectuer un auto-calibrage :

**Étape 1.** Déconnecter tous les canaux d'entrée.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche **Utility** pour accéder au menu PARAMÈTRES.

**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu PARAMÈTRES.

**Étape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour entrer dans l'avis d'auto-calibrage.



**Étape 5.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour commencer l'auto-calibrage

- Pendant l'étalonnage, la plupart des touches sont désactivées.
- Une fois l'auto-calibrage terminé, le message « Appuyer sur Run/Stop pour quitter » apparaît.

**Étape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **Run/Stop** pour quitter l'interface d'étalonnage.

### 13.3 Quick-Cal

L'étalonnage rapide permet de corriger l'écart de mesure dû à la température et d'obtenir des mesures plus précises.

Si la température ambiante de l'oscilloscope est instable :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour permettre un étalonnage rapide.

### 13.4 Son

Le réglage du son modifie l'état du signal sonore. Lorsque le son est activé, le fait d'appuyer sur une touche de fonction ou une touche logicielle déclenche le signal sonore, ainsi que l'apparition d'un message d'invite.

Pour activer/désactiver le signal sonore :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour basculer l'état du signal sonore.

### 13.5 Langue

Le menu de l'oscilloscope, l'aide et les messages d'invite sont disponibles en anglais et en chinois.

L'anglais, le chinois simplifié, le chinois traditionnel, le français, l'allemand, l'espagnol, le russe, l'italien et le portugais ne sont disponibles que pour le texte du menu.

Pour définir la langue de l'oscilloscope :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour basculer l'état du signal sonore.

**Etape 3.** Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner la langue souhaitée.



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

Le micrologiciel et la configuration peuvent être mis à jour directement via une clé USB.

### 13.6.1. Mise à jour du micrologiciel

Pour mettre à jour le micrologiciel :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** deux fois pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **RÉGLAGES**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour accéder au sous-menu Mise à jour.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour accéder au dossier de sélection du répertoire du micrologiciel.

**Etape 5.** Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le fichier de micrologiciel souhaité.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour lancer la mise à jour du micrologiciel.

- Le processus de mise à jour peut durer jusqu'à 4 minutes.



Ne pas retirer la clé USB pendant la mise à jour de l'instrument. Le retrait de la clé USB pendant la mise à jour risque d'endommager définitivement l'instrument.

**Etape 7.** Lorsque la mise à jour est terminée, le message « Firmware decompressed. Veuillez redémarrer et attendre... » s'affiche.

**Etape 8.** Redémarrer l'oscilloscope pour terminer la procédure de mise à jour du micrologiciel.

### 13.6.2. Configuration de la mise à jour

Pour mettre à jour la configuration :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** deux fois pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **RÉGLAGES**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour accéder au sous-menu **Mise à jour**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour entrer dans le dossier de sélection du répertoire de configuration.

**Etape 5.** Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le fichier de configuration souhaité.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour commencer à mettre à jour la configuration.

- Le processus de mise à jour peut prendre jusqu'à 40 secondes.



Ne retirez pas la clé USB pendant la mise à jour de l'instrument. Le retrait de la clé USB pendant la mise à jour risque d'endommager définitivement l'instrument.

**Etape 7.** Lorsque la mise à jour est terminée, le message « Firmware decompressed. Veuillez redémarrer et attendre... » s'affiche.

**Etape 8.** Redémarrer l'oscilloscope pour terminer la procédure de mise à jour du micrologiciel.


## 13.7 Autotest

Les autotests comprennent le test de l'écran, le test du clavier et le test des diodes électroluminescentes. Les autotests permettent de vérifier le bon fonctionnement de l'écran, des boutons, des molettes et des voyants LED.

### 13.7.1 Test d'écran


Pour lancer le test de l'écran :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche  pour accéder au menu PARAMÈTRES.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  deux fois pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **RÉGLAGES**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au sous-menu **Autotest**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder à l'interface Screen Test.



Press 'F5' key to continue,press 'Run/Stop' key to exit

**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction  continuellement comme indiqué.

- L'écran affiche à nouveau le vert, le bleu et le rouge. Vérifiez l'aberration chromatique, les taches et les rayures de l'écran dans chaque couleur.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction  pour quitter le programme de test d'écran.

### 13.7.2. Test du clavier

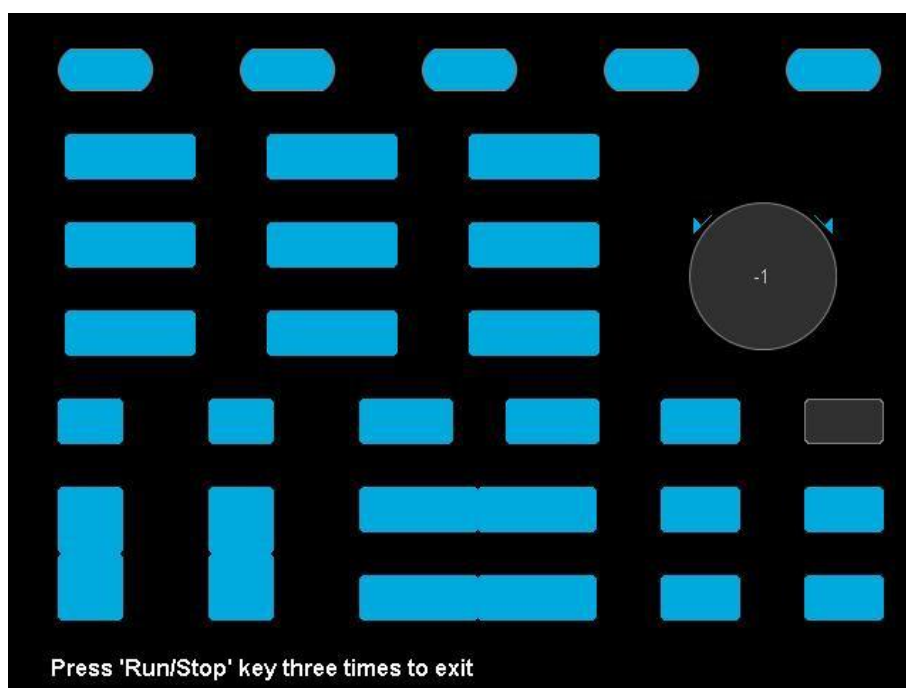
Pour effectuer le test du clavier :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu PARAMÈTRES.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** deux fois pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **RÉGLAGES**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder au sous-menu **Autotest**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder à l'interface de test du clavier.



**Etape 5.** Effectuer le test des boutons et des molettes.

- **Test des boutons:** La valeur par défaut est 0. Tournez à gauche pour augmenter la valeur, et à droite pour la diminuer ; poussez le bouton pour régler la couleur sur bleu turquoise.
- **Test des clés:** La première fois que vous appuyez sur la touche, elle s'allume, et la seconde fois, elle s'éteint. Testez chaque bouton de manière aléatoire.

**Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **Run/Stop** 3 fois pour quitter le programme de test d'écran.

### 13.7.3. Test LED

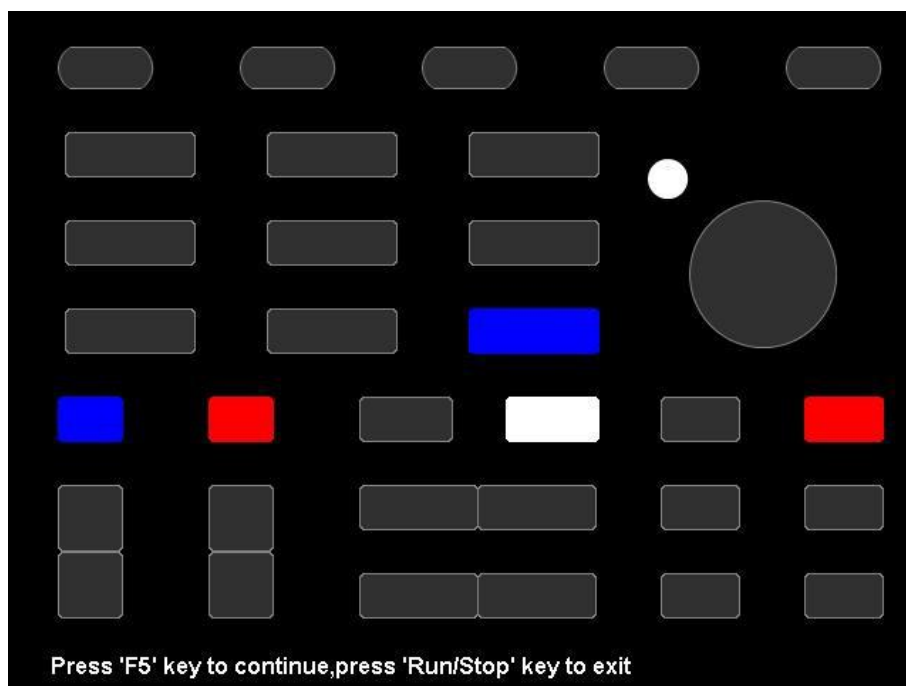
Pour effectuer le test LED :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** deux fois pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **RÉGLAGES**.

**Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder au sous-menu **Autotest**.

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour accéder à l'interface de test des **DEL**.



**Etape 5.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** continuellement comme indiqué.

- Les DEL s'allument une à une.
- Une fois que vous avez fait défiler les **DEL** une fois, l'appui suivant sur la touche de fonction activera simultanément toutes les **DEL**.
- L'appui **F5** suivant sur une touche logicielle répète le cycle.

**Etape 6.** Appuyer **Run/Stop** sur la touche pour quitter le programme de test d'écran.

## 13.8 Économiseur d'écran

L'écran s'efface dès que l'oscilloscope entre en état de repos et le maintien pendant la durée spécifiée.

Pour régler l'état et l'heure de l'économiseur d'écran :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** deux fois sur la touche de fonction pour accéder à la page 3/3 du menu **PARAMÈTRES**.

**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner **Economiseur d'écran**.

**Étape 4.** Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le temps d'inactivité qui déclenchera le mode économiseur d'écran.

### NOTICE

Appuyez sur n'importe quel bouton du panneau avant pour quitter le mode économiseur d'écran

## 13.9 Date et heure

Pour activer/désactiver l'affichage de la date et de l'heure :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu **PARAMÈTRES**.

**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au sous-menu **Date/Heure**.

**Étape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour alterner l'affichage de la date et de l'heure.

### 13.9.1. Régler la date

Pour régler la date :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche de fonction **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu **PARAMÈTRES**.

**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au sous-menu **Date/Heure**.

**Étape 4.** Appuyez sur la touche de fonction **F5** pour activer la configuration de la date. Appuyez sur la touche de fonction pour activer la configuration de la date.

**Étape 5.** Utiliser le **bouton universel** pour régler la date.

**Étape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour confirmer la nouvelle date.

### 13.9.2. Réglage de l'heure

Pour régler l'heure :

- Etape 1.** Appuyer sur la touche **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.
- Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu **PARAMÈTRES**.
- Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au sous-menu **Date/Heure**.
- Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour activer la configuration de l'heure.
- Etape 5.** Utiliser le **bouton universel** pour régler l'heure.
- Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour confirmer la nouvelle heure.

### 13.9.3. Définir le fuseau horaire

Pour régler le fuseau horaire :

- Etape 1.** Appuyer sur la touche **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.
- Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/3 du menu **PARAMÈTRES**.
- Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au sous-menu **Date/Heure**.
- Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F2** pour activer la configuration du fuseau horaire.
- Etape 5.** Utiliser le bouton universel pour sélectionner le fuseau horaire.
- Etape 6.** Appuyer sur la touche de fonction **F4** pour confirmer le nouveau fuseau horaire.
- Etape 7.** Appuyer sur la touche de fonction **F5** pour confirmer les nouveaux réglages et quitter le sous-menu **Date/Heure**.

## 13.10 Position de référence

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

Pour définir la position de référence :

- Etape 1.** Appuyer sur la touche **Utility** pour accéder au menu **PARAMÈTRES**.
- Etape 2.** Appuyez sur la touche de fonction **F5** pour naviguer jusqu'à la page 3/3 du menu **PARAMÈTRES**.
- Etape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour accéder au sous-menu Position de référence.
- Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour faire basculer la position verticale entre la position fixe et la position décalée.
- Etape 5.** Appuyer sur la touche logicielle **F2** pour faire basculer la position horizontale entre **Position fixe** et **Délai fixe**.

## Point fixe

Le point désigné sur l'écran où la forme d'onde est affichée. Ce point sert de référence de base pour toutes les mesures ultérieures et permet à l'utilisateur de mesurer avec précision l'amplitude, la fréquence et d'autres caractéristiques de la forme d'onde.

La position de référence est située au centre de l'écran, mais elle peut être ajustée. Il est important d'avoir une position de référence fixe pour assurer la cohérence des mesures et faciliter la comparaison de différentes formes d'onde.

Une fois la position de référence définie, l'oscilloscope affiche la forme d'onde par rapport à cette position, ce qui permet à l'utilisateur d'effectuer plus facilement des mesures précises et d'analyser le signal.

## Délai fixe

Synchronise l'affichage des signaux à l'écran avec un point précis dans le temps. Pour ce faire, un délai constant est introduit entre l'événement déclencheur qui lance l'acquisition et l'affichage de la forme d'onde à l'écran.

Cette fonction peut s'avérer utile pour diverses applications, telles que l'analyse de signaux périodiques ou la capture d'événements transitoires. En réglant le délai, les utilisateurs peuvent positionner la forme d'onde sur l'écran de manière à l'aligner sur un point d'intérêt spécifique, ce qui facilite l'analyse et la mesure des différentes caractéristiques du signal.

Les retards fixes sont différents des retards à base de temps variable, qui permettent aux utilisateurs d'ajuster le temps de retard en continu. Avec les retards fixes, le temps de retard reste constant et peut être réglé par l'utilisateur en fonction de ses besoins spécifiques.

## 14 Recherche

La fonction de recherche permet à l'utilisateur de localiser et de capturer rapidement des événements de forme d'onde spécifiques qui se sont produits dans le passé. Grâce à cette fonction, l'utilisateur peut rechercher des formes d'onde répondant à des critères spécifiques, tels qu'une fréquence, une amplitude ou un intervalle de temps particulier.

La fonction de recherche consiste à définir une condition de recherche, puis à parcourir les données de la forme d'onde capturée pour trouver les occurrences qui correspondent aux critères. Les résultats correspondants sont affichés avec le symbole du triangle noir.

En mode YT ou en mode Roll avec l'acquisition en arrêt, le nombre maximum d'événements de recherche est de 600. En mode Roll avec l'acquisition en cours, le nombre maximum d'événements de recherche est illimité. La forme d'onde peut être agrandie lorsque la fonction de recherche est activée.

Cette fonction est particulièrement utile pour le dépannage et le débogage des circuits électroniques, car elle permet d'identifier et d'analyser des événements spécifiques de la forme d'onde qui pourraient autrement être difficiles à détecter. En outre, elle peut vous faire gagner du temps et des efforts en vous permettant de localiser rapidement l'événement spécifique qui vous intéresse, plutôt que d'avoir à parcourir manuellement les données de la forme d'onde.

### Paramètres


La configuration des recherches est similaire à celle des déclencheurs. En fait, à l'exception des pics de fréquence et des événements en série, vous pouvez copier les configurations de recherche dans les configurations de déclenchement et vice-versa.

Les recherches sont différentes des déclenchements en ce sens qu'elles utilisent les paramètres de seuil de mesure au lieu des niveaux de déclenchement.

Les événements de recherche trouvés sont marqués par des triangles noirs en haut du réticule, et le nombre d'événements trouvés est affiché dans la ligne de menu juste au-dessus des libellés des touches logicielles sous la forme « Event Num : ».

Pour configurer les paramètres de recherche :

**Etape 1.** Appuyer sur les touches  et  pour accéder au menu **RECHERCHE**.

**Etape 2.** Appuyez sur la touche de fonction  pour basculer entre l'affichage du menu déroulant contenant les types de recherche.

**Etape 3.** Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le type de recherche souhaité.

- Pour configurer les recherches de bords, voir la section Déclenchement des bords.
- Pour configurer les recherches de pente, voir la section Déclenchement de la pente .
- Pour configurer les recherches par impulsion, voir la section Déclenchement d'impulsion .
- Pour configurer les recherches par intervalles, voir la section Déclencheur d'intervalles .
- Pour configurer les recherches Runt, voir la section Déclencheur Runt .

**Etape 4.** Appuyer sur la touche de fonction  pour accéder au menu « **Réglage copie** ».

- Le menu **Copy Setting** permet de copier les paramètres de recherche actuels dans les paramètres de déclenchement et vice versa.

**Etape 5.** Dans le menu **RECHERCHE**, appuyez sur la touche logicielle pour accéder au menu **SEUILS**.

- Le menu **THRESHOLDS** permet de configurer le canal et le seuil du canal.




## 15 Navigation

La série 2510b offre trois types de navigation : Recherche d'événement, de temps et d'historique.


### 15.1 Navigation dans la base de temps

Pour naviguer dans la base de temps :

**Etape 1.** Appuyer sur les touches  et  pour accéder au menu **NAVIGATION**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher le menu déroulant **Type**. Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner l'heure.

**Etape 3.** Il existe deux façons de naviguer dans le temps :

- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le bouton universel pour sélectionner la valeur souhaitée, ou appuyez sur le **bouton universel**, puis entrez la valeur à l'aide du clavier virtuel.
- Utiliser les touches logicielles correspondantes pour inverser, arrêter ou lire la forme d'onde.

### NOTICE

Le fait d'appuyer plusieurs fois sur la touche logicielle de lecture et d'inversion du sens de lecture permet d'accélérer la lecture. Il existe trois niveaux de vitesse : faible, moyen et élevé.

### 15.2 Historique de navigation

Les commandes de navigation peuvent être utilisées pour lire les images acquises lorsque la fonction Historique était activée.


Pour naviguer dans les cadres de l'historique :

**Etape 1.** Appuyer sur les touches  et  pour accéder au menu **NAVIGATION**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher le menu déroulant **Type**.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner le cadre historique.

**Etape 3.** Il y a deux façons de naviguer dans le temps :

- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le bouton universel pour sélectionner le numéro de cadre souhaité, ou appuyez sur le bouton universel, puis entrez la valeur à l'aide du clavier virtuel.
- Utiliser les touches logicielles correspondantes pour inverser, arrêter ou lire la forme d'onde.

### 15.3 Recherche dans naviguer

Lorsque la fonction de recherche est activée et que les acquisitions sont arrêtées, les contrôles de navigation peuvent être utilisés pour visualiser les événements de recherche trouvés.


Pour afficher les événements de la recherche :

**Etape 1.** Appuyer sur les touches  et  pour accéder au menu **NAVIGATION**.

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction  pour afficher le menu déroulant Type.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner l'événement de recherche.

**Etape 3.** Il y a deux façons de naviguer dans le temps :

- Appuyer sur la touche de fonction  et tournez le **bouton universel** pour sélectionner la valeur souhaitée, ou appuyez sur le bouton universel, puis entrez la valeur à l'aide du clavier virtuel.
- Utiliser les touches logicielles correspondantes pour inverser, arrêter ou lire la forme d'onde

## 16 Historique

La fonction historique d'un oscilloscope permet à l'utilisateur de capturer et d'afficher une forme d'onde sur une période plus longue que celle visible à l'écran. Dans les oscilloscopes traditionnels, l'écran n'affiche que la forme d'onde la plus récente, ce qui rend difficile l'observation des changements ou des schémas qui se produisent sur une période plus longue.

Avec la fonction historique, l'oscilloscope capture en continu les données de la forme d'onde et les stocke dans une mémoire tampon. L'utilisateur peut alors faire défiler les données capturées pour visualiser la forme d'onde sur une période plus longue. Cette fonction est particulièrement utile pour le dépannage des signaux intermittents ou sporadiques, car elle permet à l'utilisateur de remonter dans le temps pour capturer le moment exact où une anomalie s'est produite.

En fonctionnement, l'oscilloscope enregistre continuellement la forme d'onde d'entrée ; lorsque la mémoire est pleine (atteinte la trame maximale), les nouvelles trames couvrent les anciennes trames et conservent les dernières trames.

Pour utiliser la fonction Historique, le format horizontal XY doit être désactivé.

Pour enregistrer et rejouer une forme d'onde :

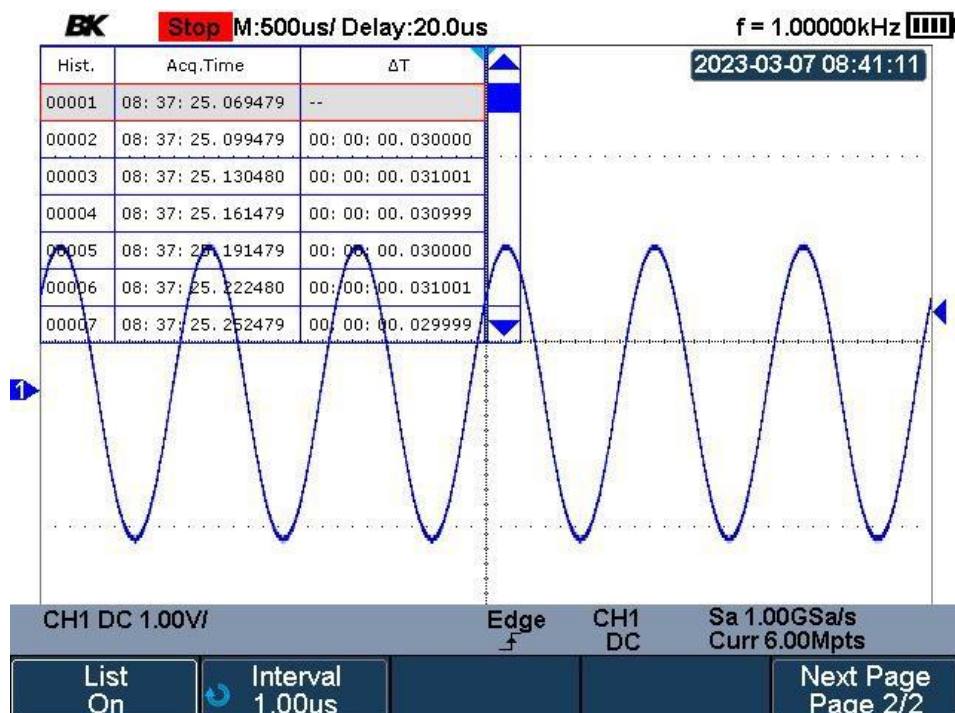
**Etape 1.** Appuyez sur les touches **Shift** et **History Meter** pour accéder au menu **HISTORIQUE**.

- Si l'état d'acquisition de l'oscilloscope est réglé sur run lors de l'entrée dans le menu **HISTORIQUE**, l'acquisition de la forme d'onde sera arrêtée.
- Si l'état d'acquisition de l'oscilloscope est réglé sur arrêt lors de l'entrée dans le menu **HISTORIQUE**, l'oscilloscope conservera l'état d'arrêt.
- Appuyer à nouveau sur les touches **Shift** et **History Meter** pour désactiver la fonction HISTOIRIQUE.


**Etape 2.** Dans le menu HISTORIQUE, appuyez sur la touche **F5** pour naviguer jusqu'à la page 2/2.

**Etape 3.** Dans la page 2/2 du menu HISTORIQUE, appuyez sur la touche de fonction **F1** pour basculer vers la fonction **Liste**.

La fonction **Liste** enregistre l'horodatage de chaque image avec une précision de l'ordre de la microseconde.



**Etape 4.** Dans la page 1/2 du menu HISTORIQUE, appuyez sur la touche de fonction **F1** pour sélectionner le cadre à afficher.

- Le format de trame est A/B ; où A est le nombre de trames affichées à l'écran et B est le nombre maximum de trames que vous pouvez définir.
- Le nombre maximum d'images est déterminé par le point d'échantillonnage actuel (valeur Curr) et la fréquence d'échantillonnage.
- En appuyant sur le bouton  ou en activant la fonction d'historique, il se peut que le nombre maximum d'images ne soit pas atteint si la mémoire n'est pas remplie. Pour remplir le nombre maximum de trames, attendez que l'acquisition soit terminée.

## 17 Compteur

Ce chapitre présente pas à pas les fonctions multimétriques de l'oscilloscope numérique portable 2510B. L'introduction donne des exemples de base pour montrer comment utiliser les menus et effectuer les opérations de base.

Le multimètre numérique permet d'effectuer les mesures suivantes : Tension continue, tension alternative, résistance, diode, continuité, capacité, courant continu et courant alternatif.

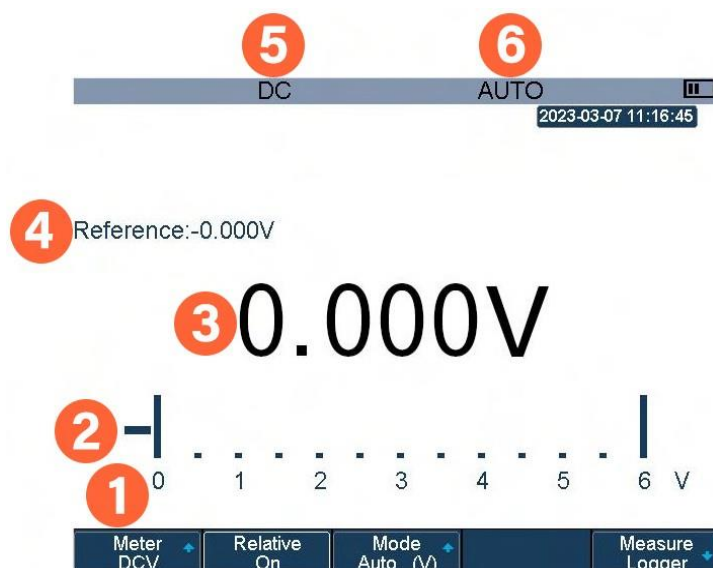
Tous les types de mesure offrent la fonction de valeur relative. Lorsque la valeur relative est activée, la valeur d'entrée actuelle est enregistrée comme référence. Toutes les mesures effectuées après l'activation de la valeur relative correspondent à la différence entre le signal réel et la valeur relative.

### NOTICE

2511B, 2512B: CAT III 300 Vrms, CAT II 600 Vrms  
2515B, 2516B: CAT III 600 Vrms, CAT II 1000 Vrms

Pour accéder à la fonction Compteur, appuyez sur la touche .


### 17.1 Panneau avant du compteur



Produit	Nom	Description
1	Plage de mesure du multimètre	Présentation visuelle de la gamme définie
2	Graphique en barres	Affiche les mesures en direct sur un graphique à barres horizontal.
3	Mesure	Présentation visuelle de la mesure.
4	Valeur de référence	Affiche la valeur de référence réglée.
5	Type de mesure	Affiche le type de mesure sélectionné.
6	Mode de mesure	Affiche le mode de portée sélectionné.

## 17.2 DCV/ACV

Pour activer la mesure DCV ou ACV et définir la plage :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche .

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour afficher l'option de mesure disponible.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner « DCV » ou « ACV ».

**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour afficher les options de mode disponibles.


- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner l'un des modes disponibles.
- Si le mode manuel a été sélectionné, appuyez sur la touche de fonction **F4** pour passer d'une plage à l'autre.

Lorsque DCV ou ACV est appliqué, les plages suivantes sont disponibles :

Mesure DCV/ACV			
Fonction	Gamme	Résolution	Précision
Volt DC	60.00 mV	10 $\mu$ V	( $\pm 1\%$ $\pm 15$ digit)
	600.00 mV	100 $\mu$ V	( $\pm 1\%$ $\pm 5$ digit)
	6.00 V	1 mV	
	60.00 V	10 mV	
	600.00 V	100 mV	
	1000.00 V	1 V	( $\pm 1.5\%$ $\pm 15$ digit)
Volt AC 45Hz à 400Hz	60.00 mV	10 $\mu$ V	( $\pm 1\%$ $\pm 15$ digit)
	600.00 mV	100 $\mu$ V	( $\pm 1\%$ $\pm 5$ digit)
	6.00 V	1 mV	
	60.00 V	10 mV	
	600.00 V	100 mV	
	750.00 V	1 V	( $\pm 1.5\%$ $\pm 15$ digit)

### 17.3 Résistance

Pour activer la mesure de la résistance :

**Étape 1.** Appuyer sur la touche .

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour afficher l'option de mesure disponible.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner « RES ».

**Étape 3.** Appuyer sur la touche de fonction **F3** pour basculer entre le mode « Auto » et le mode « Manuel ».

- Si le mode manuel a été sélectionné, appuyez sur la touche de fonction **F4** pour afficher les plages disponibles.
- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner la plage souhaitée.



# 8.33MΩ



## NOTICE

Avant de mesurer la résistance, vérifiez que le circuit est hors tension et que la capacité est déchargée afin d'éviter d'endommager le 251XB.


## 17.4 Diode

La fonction Meter peut également être utilisée pour tester le fonctionnement d'une diode. Pour tester une diode à l'aide de la fonction compteur, la diode est connectée à l'entrée du compteur, positive à l'anode, négative à la cathode pour les diodes à polarisation directe, et positive à la cathode, négative à l'anode pour les diodes à polarisation inverse. L'appareil mesure alors la chute de tension dans la diode.

En mode de polarisation directe, une valeur comprise entre 0,6 et 0,7 indique un état sain et idéal de la diode s'il s'agit d'une diode au silicium. La valeur se situe entre 0,25 et 0,3 pour les diodes au germanium, tandis qu'en mode de polarisation inverse, la diode ne doit pas être traversée par un courant, ou très peu. Le test de diode est utile pour vérifier la polarité et la santé des diodes dans les circuits électroniques.

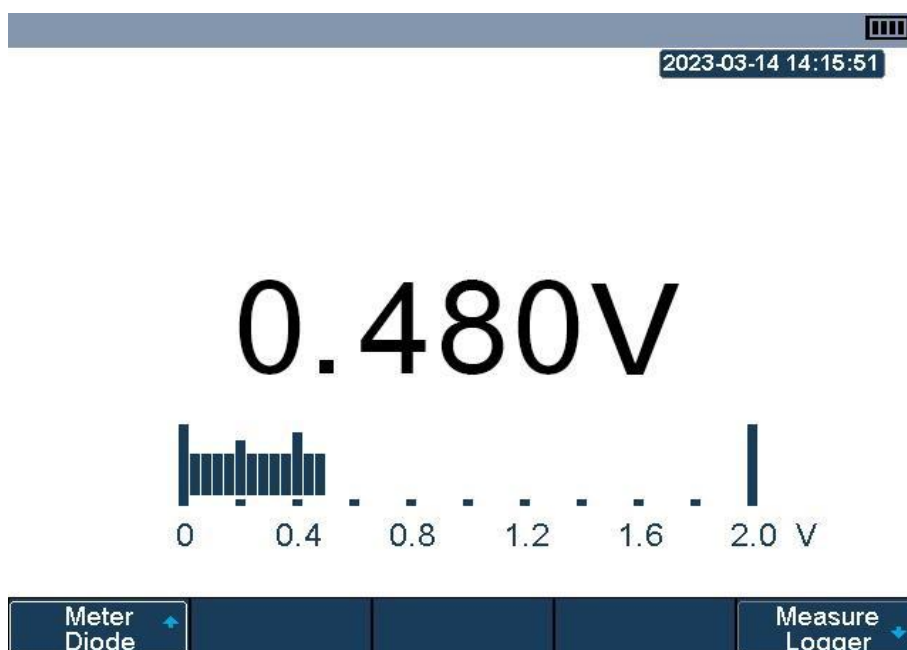
L'inversion de la condition de la diode en connectant empêche le courant de circuler à travers le dispositif. Le compteur indiquera la surcharge dans le cas d'une diode saine indiquant un circuit ouvert. Si le compteur affiche des valeurs non pertinentes, cela signifie que la diode est défectueuse, qu'elle est peut-être ouverte ou en court-circuit. Aucun courant ne circule dans une diode ouverte. C'est un peu comme un interrupteur ouvert qui ne laisse passer aucun courant à travers la diode.

Lorsque la chute de tension aux bornes de la diode est nulle, elle indique le passage du courant et est appelée diode court-circuitée. Dans ce cas, le compteur indique une tension nulle.

**Étape 1.** Appuyer sur la touche .

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour afficher l'option de mesure disponible.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner « Diode ».






## 17.5 Continuité

Le test de continuité est un moyen rapide et facile de déterminer s'il existe un chemin électrique complet entre deux points d'un circuit. Lors d'un test de continuité, un petit courant est envoyé à travers le circuit et la résistance entre les deux points est mesurée. Si la résistance est suffisamment faible, environ 50 ohms ou moins, l'oscilloscope émet un signal sonore pour indiquer que le courant circule sans interruption.

Ce test est utile pour vérifier l'intégrité des connexions électriques, rechercher les courts-circuits ou les circuits ouverts et dépanner les appareils électroniques.

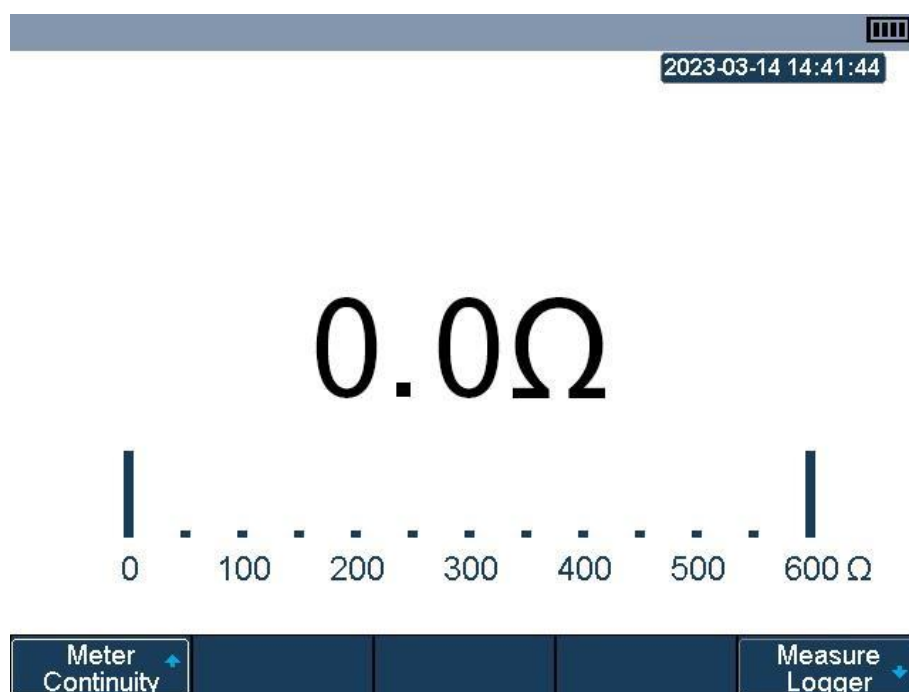
Pour effectuer un test de continuité :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche .

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour afficher l'option de mesure disponible.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner « Continuité ».

**Etape 3.** Insérer la sonde rouge à l'entrée de la fiche banane V.Ω.C et la sonde noire à l'entrée de la fiche banane V.Ω.C.




### NOTICE

Lorsque l'objet mesuré est inférieur à 50Ω, le multimètre émet une alarme et lit la valeur. Lorsque l'objet mesuré est supérieur à 50Ω, le multimètre n'émet pas d'alarme mais lit la valeur.

## 17.6 Capacitance

La capacité d'un condensateur peut être mesurée à l'aide de la fonction Capacitance du compteur. L'appareil applique une petite tension au condensateur et mesure le temps nécessaire au condensateur pour se charger jusqu'à la tension appliquée. À partir de cette mesure, le compteur calcule la capacité du condensateur. La mesure de la capacité est utile pour vérifier les valeurs des condensateurs dans les circuits électroniques et pour tester l'état des condensateurs.

Pour mesurer la capacité :

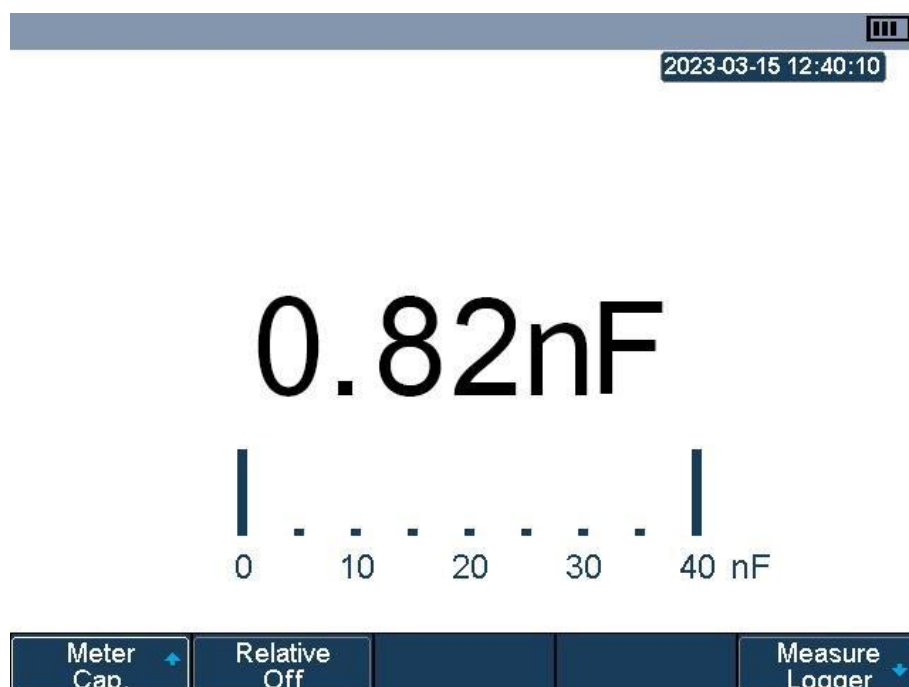
**Étape 1.** Appuyer sur la touche .

**Étape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour afficher l'option de mesure disponible.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner « Cap.

**Étape 3.** Déconnecter le condensateur du circuit et décharger-le.

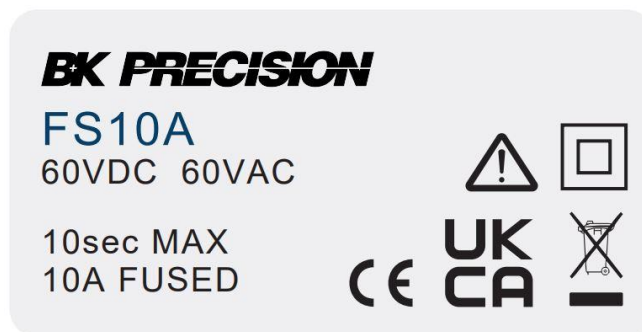
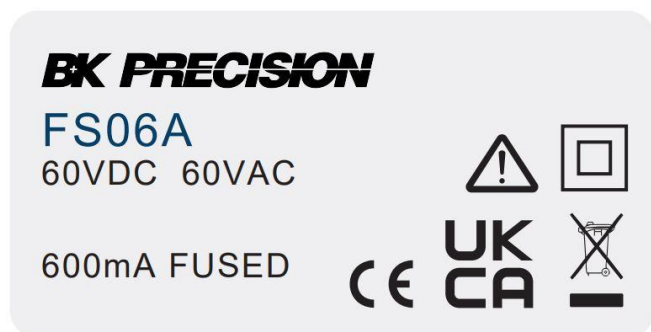
**Étape 4.** Connecter le condensateur à l'entrée du compteur.




## 17.7 DCI/ACI

Le DCI/ACI (Direct Current Amperes/Alternating Current Amperes) mesure le flux de courant continu/courant alternatif en ampères. Il est couramment utilisé pour mesurer le courant circulant dans les circuits électriques, les composants ou les appareils fonctionnant en courant continu/alternatif.

Les fonctions du compteur DCI/ACI permettent à la série 2510B de mesurer jusqu'à 10 A en utilisant l'accessoire FS10A ou FS06A.



Pour mesurer l'ICD ou l'ACI :

**Etape 1.** Appuyer sur la touche .

**Etape 2.** Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour afficher l'option de mesure disponible. Appuyez sur la touche de fonction pour afficher l'option de mesure disponible.

- Utiliser le **bouton universel** pour sélectionner « ACI » ou « DCI ».

**Etape 3.** Connecter l'adaptateur **FS10A** ou **FS06A** aux bornes d'entrée du compteur.

**Etape 4.** Insérez la sonde rouge à l'entrée de la fiche banane « + » et la sonde noire à l'entrée de la fiche banane « - ».

- Connecter l'autre extrémité des sondes à la puissance ou à la charge à mesurer en série.

**Etape 5.** Activer/désactiver l'état de la mesure relative en appuyant sur la touche de fonction **F2**.

**Etape 6.** Appuyez sur la touche de fonction **F3** pour afficher les options de mode disponibles.

- Utilisez le bouton universel pour sélectionner l'un des modes disponibles.
- Si le mode manuel a été sélectionné, appuyez sur la touche de fonction **F4** pour passer d'une plage à l'autre.

### NOTICE


Pour effectuer ces mesures, il faut connecter l'appareil de mesure en série avec le circuit ou le dispositif à mesurer, ce qui permet à l'appareil de mesurer la quantité de courant qui le traverse.

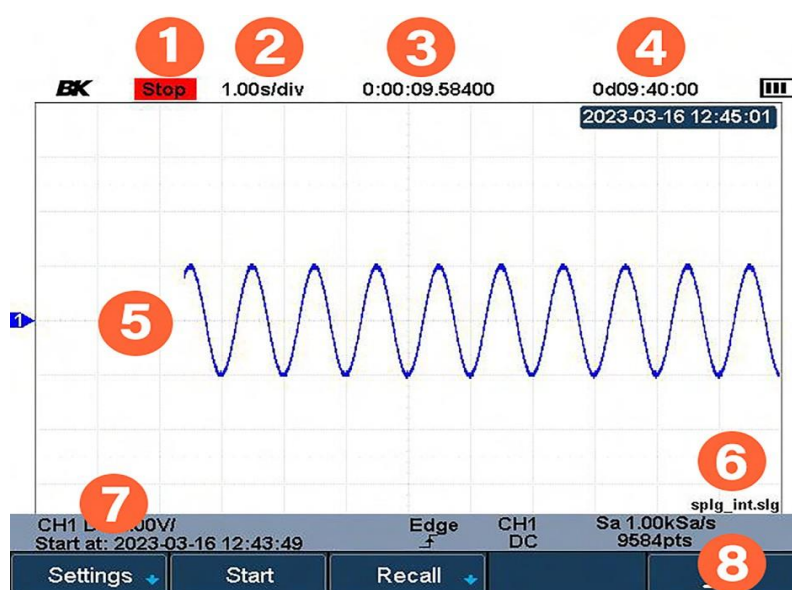
## 18 Enregistreur

L'enregistreur d'échantillons peut enregistrer les points de la forme d'onde originale en temps réel à intervalles égaux pour capturer une observation à long terme des signaux à faible vitesse.

Une fois l'enregistrement arrêté, les données de la forme d'onde peuvent être rappelées de la mémoire interne ou d'un dispositif de stockage externe pour être visualisées dans l'oscilloscope. Les données peuvent également être exportées pour être analysées sur un PC.

### 18.1 Interface de l'enregistreur d'échantillons

Pour accéder à la touche de fonction  Sample Logger, appuyez sur la touche logicielle **F1** pour entrer dans l'interface Sample Logger. Dans l'interface du Sample Logger, tous les boutons, à l'exception des touches logicielles, du bouton universel et des touches de mode d'opération, sont verrouillés.




Produit	Nom	Description
1	Statut de l'enregistrement	Affiche l'état de l'enregistrement
2	Échelle horizontale	Affiche le réglage du temps/div (vitesse de balayage).
3	Temps enregistré	Affiche le temps écoulé de l'enregistreur.
4	Durée restante Durée d'enregistrement	Affiche la durée d'enregistrement restante avant que la mémoire ne soit remplie.
5	Forme d'onde enregistrée	Affiche l'acquisition de la forme d'onde.
6	Emplacement de stockage	Affiche l'emplacement de sauvegarde du fichier de l'enregistreur.
7	Heure de début	Affiche la date et l'heure de début de l'enregistrement
8	Taux d'échantillonnage	Affiche la fréquence d'échantillonnage et les points enregistrés de la forme d'onde.


## 18.2 Record


**Étape 1.** Appuyez sur la touche  pour entrer dans le mode Enregistreur.


**Étape 2.** En mode enregistreur, appuyez sur la touche de fonction  pour sélectionner Enregistreur d'échantillons.

**Étape 3.** Dans l'interface de l'enregistreur d'échantillons, appuyez sur la touche de fonction  pour sélectionner Enregistrement. Le menu d'enregistrement contient trois options : Réglages, Démarrage et Enregistrement.

**Étape 4.** Dans le menu Record, appuyez sur la touche de fonction  pour sélectionner Settings.

- Configurez les paramètres de l'enregistrement. (Voir la sous-section 18.2.1 pour plus de détails)
- Appuyez sur la touche  pour quitter le menu Paramètres et revenir à Enregistrement.

**Étape 5.** Appuyez sur la touche de fonction  lorsque vous êtes dans le menu Enregistrement pour commencer l'enregistrement.

**Étape 6.** Une fois l'enregistrement terminé, appuyez sur la touche de fonction  pour rappeler les données.


**Étape 7.** Appuyez sur la touche de fonction **Press to Recall** pour rappeler les données de forme d'onde enregistrées et entrer automatiquement dans le menu CONTROL




### NOTICE

Lors de l'enregistrement sur un appareil externe, les données de l'onde seront stockées en temps réel. Le retrait de l'appareil pendant l'enregistrement peut entraîner la corruption/perde des données.

#### 18.2.1. Paramètres d'enregistrement

Le **taux d'échantillonnage**, l'emplacement du fichier et le nom du fichier peuvent être configurés dans les paramètres.



Pour configurer le **taux d'échantillonnage**, appuyez sur la touche  pendant que vous êtes dans le menu des paramètres de l'enregistreur d'échantillons. Un menu contextuel contenant tous les taux d'échantillonnage disponibles apparaît. Utilisez le bouton universel pour naviguer dans le menu et sélectionner le taux désiré.


Pour basculer entre l'emplacement de fichier interne et externe, appuyez sur le bouton  lorsque vous êtes dans le menu des paramètres de l'enregistreur d'échantillons. Lorsque Externe est sélectionné, l'étiquette de la touche de fonction Nom de fichier sera disponible pour . Appuyez sur le bouton  pour assigner l'emplacement et le nom du fichier dans le dispositif de stockage externe.

Après avoir configuré les paramètres d'enregistrement, appuyez sur le bouton pour revenir au menu Enregistrement. Dans le menu


Menu d'enregistrement, appuyez sur la touche  pour démarrer l'enregistrement.


#### 18.2.2. Rappel de la forme d'onde enregistrée

Pour rappeler la forme d'onde récemment enregistrée, appuyez sur la touche de fonction  lorsque vous êtes dans le menu Enregistrement. Cette touche de fonction est désactivée si aucune forme d'onde n'a été enregistrée depuis l'entrée dans le menu Enregistrement. Après l'enregistrement d'une forme d'onde, la touche de fonction Recall dans le menu  Record, , sera activée.

Pour rappeler des formes d'onde précédemment enregistrées, appuyez sur la touche de fonction dans le menu Sample Logger. Une fois dans le menu Recall, appuyez sur la touche de fonction  pour sélectionner la mémoire à partir de laquelle la forme d'onde sera rappelée (mémoire interne ou externe).


### NOTICE

Lorsque Recall from External est sélectionné, appuyez sur la touche de fonction  pour sélectionner le fichier de forme d'onde souhaité.

Appuyez sur la touche de fonction  pour rappeler la forme d'onde et entrer dans le menu Display Control.


### 18.2.3. Contrôle de l'affichage

**Étape 1.** Appuyez sur la touche de fonction **F2** pour définir la position de référence horizontale.

**Étape 2.** Appuyez sur le bouton  pour agrandir la forme d'onde avec la référence horizontale comme centre.

- Appuyez sur le bouton  pour déplacer la forme d'onde.

**Étape 3.** Appuyez sur la touche logicielle **F1** pour revenir à la configuration initiale et visualiser toutes les formes d'onde.

**Étape 4.** Après avoir rappelé la forme d'onde, appuyez sur le bouton  pour activer la fonction des curseurs. Les curseurs peuvent être utilisés pour mesurer et analyser la forme d'onde. Pour plus d'informations sur les curseurs, voir le chapitre 9.

## 19 Enregistreur de mesures

L'enregistreur de mesures permet aux utilisateurs de capturer et d'enregistrer les mesures prises par l'oscilloscope sur une période donnée, offrant ainsi une vue d'ensemble du comportement des formes d'onde et des caractéristiques des signaux à faible vitesse.

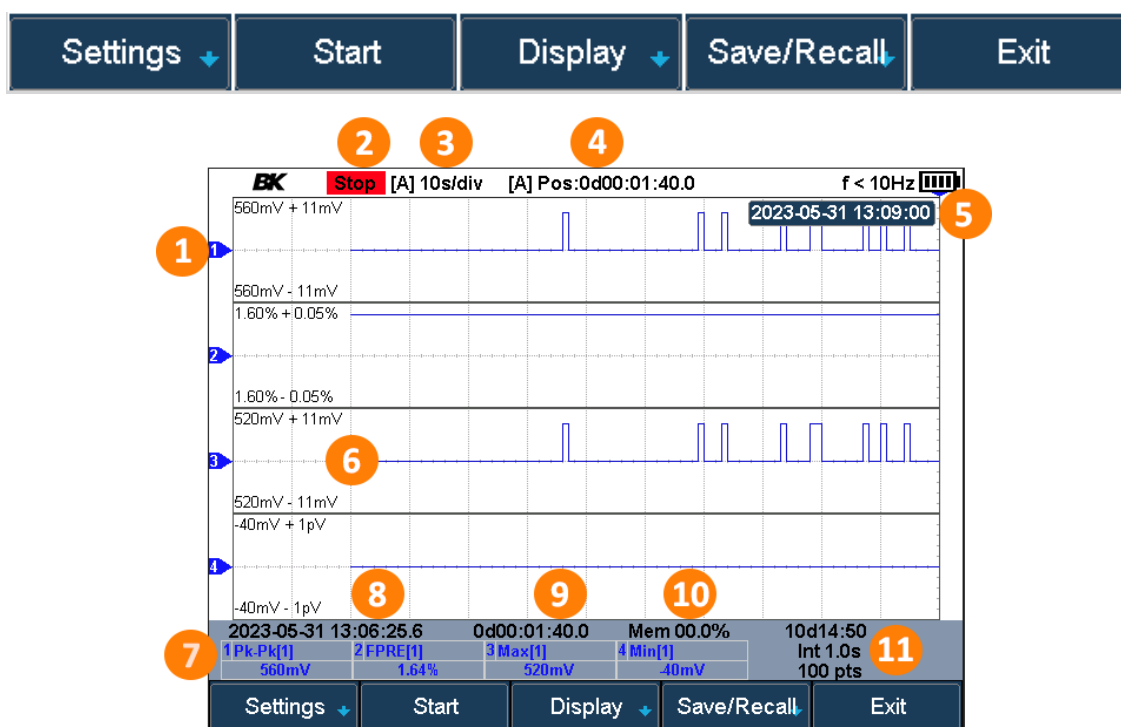
En exploitant la fonction d'enregistrement des mesures de l'oscilloscope, il est possible d'obtenir des informations précieuses sur le comportement et les performances des formes d'onde sur des périodes prolongées, ce qui en fait un outil essentiel pour un large éventail d'applications, notamment la conception électronique, l'analyse des signaux et le dépannage.

Les données mesurées peuvent être stockées dans une mémoire interne ou externe et supportent jusqu'à 4 mesures à la fois.

Pour activer l'enregistreur de mesures :

**Étape 1.** Appuyez sur le bouton  pour entrer dans le menu Enregistreur.

**Étape 2.** Dans le menu Enregistreur, appuyez sur la touche de fonction **F2** pour entrer et activer le menu de fonction de l'Enregistreur de mesures



Produit	Nom	Description
1	Enregistrement de la trace	Affiche la trace en cours d'enregistrement.
2	État de l'enregistrement	Affiche l'état de l'enregistrement.
3	Horizontal Scale	Affiche le réglage time/div (vitesse de balayage).
4	Temps enregistré	Affiche le temps écoulé de l'enregistreur.
5	Position de référence	Affiche la position de référence horizontale.
6	Plage d'échelle	Affiche l'échelle supérieure et inférieure de la trace.
7	Mesure	Affiche la valeur actuelle de l'élément mesuré.
8	Heure de début	Affiche la date et l'heure de début de l'enregistrement.
9	Temps enregistré	Affiche le temps écoulé de l'enregistreur.
10	Mémoire utilisée	Affiche le pourcentage de mémoire utilisée.
11	Information d'enregistrement	Affiche la durée enregistrable restante, l'intervalle d'enregistrement et le nombre de points enregistrés.

## 19.1 Réglages de l'enregistreur de mesures

Pour accéder au menu Measure Logger Settings, appuyez sur la touche de fonction **F1** lorsque vous êtes dans le menu Measure Logger.



### 19.1.1 Intervalle d'enregistrement

Appuyez sur la touche de fonction **F1** pour configurer l'intervalle d'échantillonnage. L'intervalle peut être configuré entre 100 ms et 10 minutes.

#### NOTICE

L'intervalle de journalisation affecte la durée d'enregistrement restante. Plus l'intervalle est rapide, moins il y a de temps d'enregistrement disponible.

### 19.1.2 Sélection de la trace et de l'élément de mesure

Appuyez sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner la trace à configurer. Une fois la trace sélectionnée, appuyez sur la touche **F3** logicielle pour affecter l'une des mesures sélectionnées à la trace sélectionnée.

## 19.2 Démarrage/arrêt de l'enregistrement

Pour démarrer l'enregistreur, appuyez sur la touche de fonction **F2** lorsque vous êtes dans le menu Measure Logger (Enregistreur de mesures). Une fois l'enregistrement commencé, la fonction de la touche **F2** logicielle passe à l'arrêt et l'état de l'enregistrement affiche Run (Marche).

Appuyez sur la touche de fonction **F2** pour arrêter l'acquisition de l'enregistreur. Lorsque l'enregistrement s'arrête, la fonction de la touche **F2** logicielle revient à Start et l'état de l'enregistrement affiche Stop.



## 19.3 Contrôle de l'affichage

Pour accéder au menu Measure Logger Display), appuyez sur la touche de fonction **F3** lorsque vous vous trouvez dans le menu Measure Logger (Enregistreur de mesures).



### 19.3.1 Échelle verticale

Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour régler l'échelle verticale. Une fois l'échelle verticale sélectionnée, utilisez le bouton universel pour augmenter/diminuer l'échelle verticale de toutes les traces actives.

L'échelle verticale peut également être configurée à l'aide des boutons d'échelle verticale situés sur le panneau avant.

### 19.3.2 Horizontal

Appuyez sur la touche de fonction pour accéder au menu Contrôle horizontal.



**Étape 1.** Appuyez sur la touche de fonction **F1** ou utilisez le bouton d'échelle horizontale pour régler l'échelle de la trace de l'enregistreur.

- Cette commande permet aux utilisateurs d'effectuer un zoom avant et arrière sur toutes les traces activées.

**Étape 2.** Appuyez sur la touche fonction **F2** ou utilisez le bouton de position horizontale pour régler la position de toutes les traces.

- Cette commande permet aux utilisateurs de déplacer les traces activées horizontalement sur l'écran.

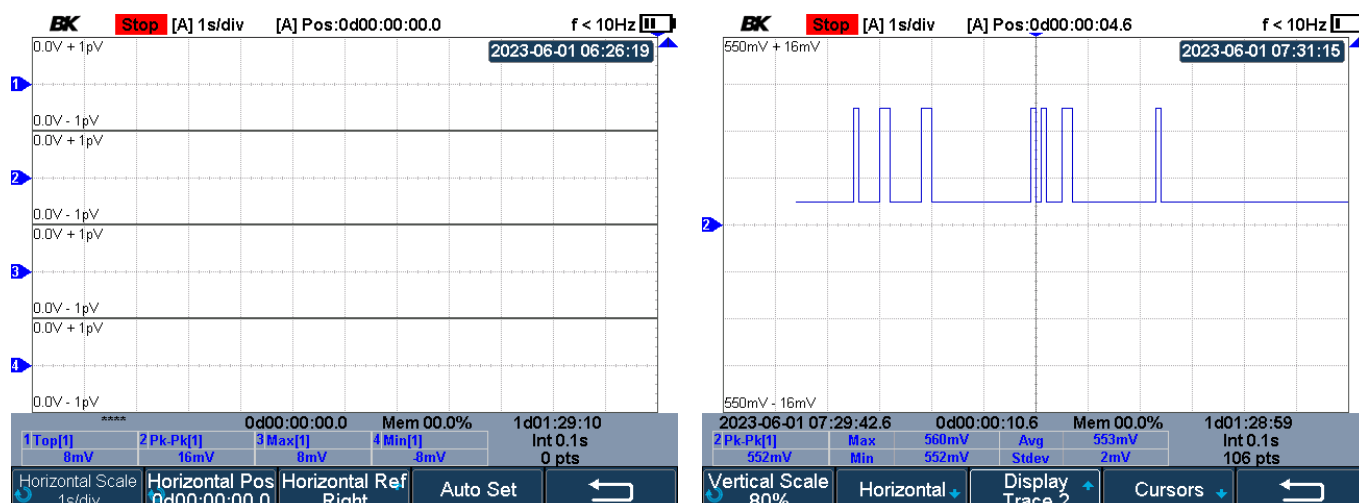
**Étape 3.** Appuyez sur la touche de fonction **F3** pour régler la position de référence horizontale. Cette commande permet aux utilisateurs de définir un point de référence horizontal spécifique sur la trace, au centre ou à droite.

## NOTICE

Autoset (touche de fonction **F4**) est conçu pour restaurer la trace de l'enregistreur à son état par défaut. En appuyant sur cette touche, les utilisateurs peuvent annuler toutes les modifications apportées au niveau de zoom, à la position ou au point de référence et revenir aux paramètres initiaux.

### 19.3.3 Affichage

Appuyez sur la touche de fonction **F3** pour sélectionner la trace à afficher. Il est possible de sélectionner des traces individuelles afin d'optimiser l'affichage pour la trace spécifiée, ou de sélectionner Toutes pour afficher toutes les traces activées en même temps.



### 19.3.4 Curseurs

Appuyez sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu Curseurs.



**Étape 1.** Appuyez sur la touche de fonction **F1** pour basculer l'état des curseurs (ON/OFF).

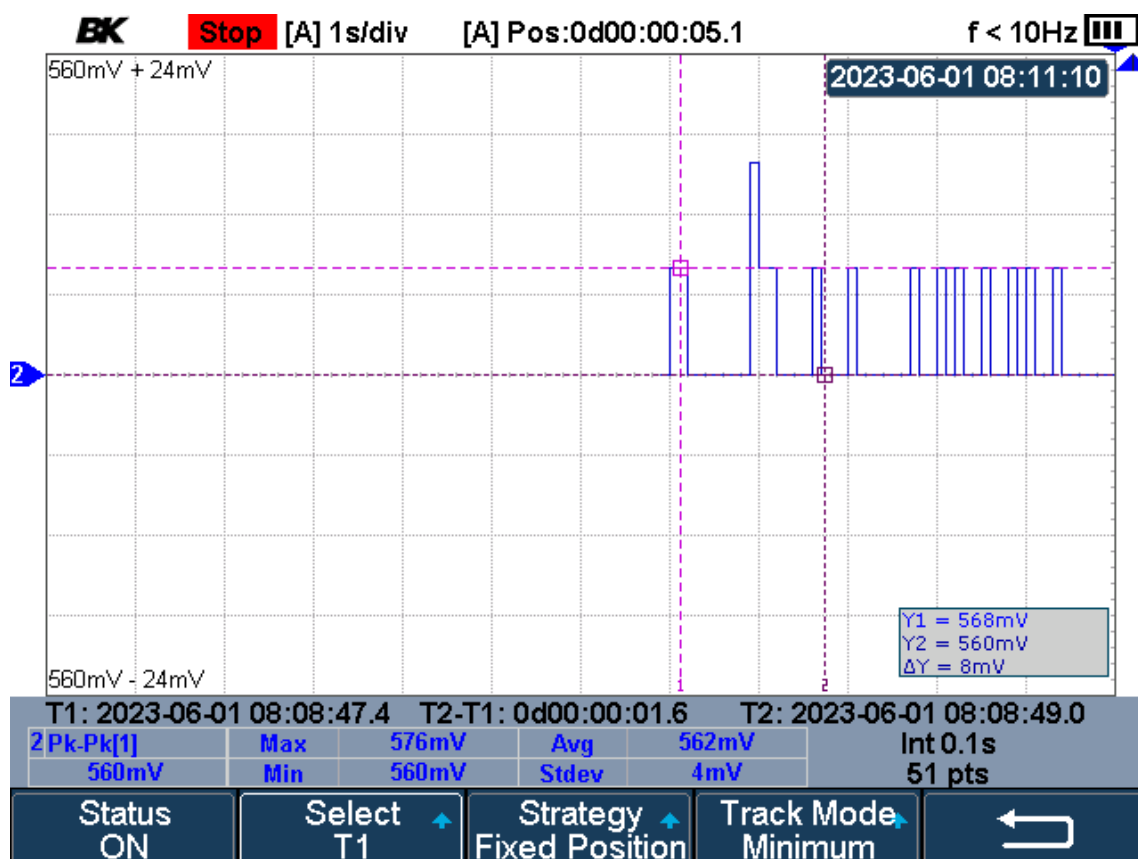
**Étape 2.** Appuyez sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner le(s) curseur(s) à configurer.

**Étape 3.** Appuyez sur la touche de fonction **F3** pour définir le mode de suivi des curseurs.

- Position fixe : Les curseurs restent fixés à la position de la grille.
- Temps fixe : La valeur temporelle des curseurs reste fixe.

**Étape 4.** Appuyez sur la touche de fonction **F4** pour configurer le mode de suivi des curseurs.

- Normal : suit les données au moment des curseurs T.
- Maximum : Suit la valeur maximale des données à l'intérieur d'un pixel de l'endroit où se trouvent les curseurs en T.
- Moyenne : Suit la valeur moyenne des données à l'intérieur d'un pixel de l'endroit où se trouvent les curseurs en T.
- Minimum : Indique la valeur minimale des données à l'intérieur d'un pixel de l'endroit où se trouvent les curseurs en T.
- Pic : Permet de suivre les données présentant l'écart maximal par rapport à la valeur moyenne globale à l'intérieur d'un pixel de l'endroit où se trouvent les curseurs en T. Lorsque deux curseurs se trouvent à la même position, T1 suit la valeur maximale et T2 suit la valeur minimale.



## 19.4 Sauvegarder/Rappeler

Pour entrer dans le menu Measure Logger Save/Recall, appuyez sur la touche de fonction lorsque vous êtes dans le menu Measure Logger.



Dans le menu Enregistrer/Rappeler, les utilisateurs peuvent enregistrer/rappeler des fichiers, sélectionner le type de format sous lequel enregistrer le fichier et gérer tous les fichiers précédemment enregistrés.

Pour enregistrer ou rappeler un fichier, procédez comme suit :

**Étape 1.** Appuyez sur la touche de fonction **F1** pour basculer entre le mode Sauvegarde et le mode Rappel.

**Étape 2.** Appuyez sur la touche de fonction **F2** pour sélectionner le format du fichier à sauvegarder ou à charger (données binaires ou Matlab).

**Étape 3.** Appuyez sur la touche de fonction **F4** pour accéder au menu Gestionnaire de fichiers.

- Dans le gestionnaire de fichiers, l'utilisateur peut naviguer dans les répertoires pour visualiser les fichiers disponibles ou enregistrer les données collectées dans le répertoire spécifié.
- Les fichiers peuvent également être copiés, renommés ou supprimés dans le gestionnaire de fichiers.

## 20 Service Information

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

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

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

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

### GARANTIE LIMITÉE DE TROIS ANS

B&K Precision Corp. garantit à l'acheteur d'origine que ses produits et leurs composants sont exempts de défauts de fabrication et de matériaux pendant une période de trois ans à compter de la date d'achat. B&K Precision Corp. réparera ou remplacera gratuitement, à sa discrétion, le produit ou les pièces défectueuses. Le produit retourné doit être accompagné d'une preuve de la date d'achat sous la forme d'un ticket de caisse.

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

Exclusions : Cette garantie ne s'applique pas en cas de mauvaise utilisation ou d'utilisation abusive du produit ou à la suite de modifications ou de réparations non autorisées. La garantie est annulée si le numéro de série est modifié, effacé ou enlevé.

B&K Precision Corp. n'est pas responsable des dommages indirects, y compris, mais sans s'y limiter, les dommages résultant d'une perte d'utilisation. Certains États n'autorisent pas la limitation des dommages accessoires ou indirects. Il se peut donc que la limitation ou l'exclusion susmentionnée ne s'applique pas à vous.

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

B&K Precision Corp.  
22820 Savi Ranch Parkway  
Yorba Linda, CA 92887  
[bkprecision.com](http://bkprecision.com)  
714-921-9095