

Gammes MSO2000B et DPO2000B
Oscilloscopes
Manuel de l'utilisateur



Gammes MSO2000B et DPO2000B
Oscilloscopes
Manuel de l'utilisateur

Copyright © Tektronix. Tous droits réservés. Les produits logiciels sous licence sont la propriété de Tektronix, de ses filiales ou de ses fournisseurs et sont protégés par les lois nationales sur le copyright, ainsi que par des traités internationaux.

Les produits Tektronix sont protégés par des brevets américains et étrangers déjà déposés ou en cours d'obtention. Les informations contenues dans le présent document remplacent celles publiées précédemment. Les spécifications et les prix peuvent être soumis à modification.

TEKTRONIX et TEK sont des marques déposées de Tektronix, Inc.

e*Scope, FilterVu, OpenChoice, TekSecure, TekVPI et Wave Inspector sont des marques déposées de Tektronix, Inc.

PictBridge est une marque déposée du standard de Camera & Imaging Products Association CIPA DC-001-2003 Digital Photo Solutions for Imaging Devices.

Coordonnées de Tektronix

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
Etats-Unis

Pour obtenir des informations sur le produit, la vente, les services et l'assistance technique :

- En Amérique du Nord, appelez le 1-800-833-9200.
- Pour les autres pays, visitez le site www.tektronix.com pour connaître les coordonnées locales.

Garantie

Tektronix garantit que le produit est exempt de défaut au niveau des matériaux et de la fabrication, pendant une période de cinq (5) ans à compter de la date d'achat initial auprès d'un revendeur Tektronix agréé. Si l'un des produits Tektronix se révèle défectueux pendant cette période de garantie, Tektronix peut, au choix, réparer le produit en question en prenant à sa charge les frais de main-d'œuvre et de pièces ou fournir un produit de remplacement en échange du produit défectueux. Les batteries ne sont pas couvertes par cette garantie. Les pièces, modules et produits de remplacement utilisés par Tektronix pour des travaux sous garantie peuvent être neufs ou reconditionnés pour de nouvelles performances. Tous les produits, modules et pièces de rechange deviennent la propriété de Tektronix.

Pour pouvoir prétendre à la garantie, le client doit signaler le défaut à Tektronix avant l'expiration de la période de garantie et effectuer les démarches correspondantes. Il appartient au client d'emballer et d'expédier le produit défectueux au centre de réparation indiqué par Tektronix, avec les frais d'expédition prépayés et une copie du certificat d'achat du client. Tektronix prend à sa charge la réexpédition du produit au client, si le destinataire se trouve dans le pays où le centre de réparation Tektronix est implanté. Tous les frais d'expédition, droits, taxes et autres coûts afférents à la réexpédition du produit dans un autre lieu sont à la charge du client.

Cette garantie est caduque en cas de défaillance, de panne ou de dommage provoqué par un usage impropre ou un défaut de soin ou de maintenance. Tektronix n'est pas contraint d'assurer les réparations sous garantie dans les cas suivants : a) réparations résultant de dommages provoqués par un personnel non mandaté par Tektronix ayant installé, réparé ou entretenu le produit ; b) réparations résultant d'une utilisation impropre ou d'un raccordement à des équipements incompatibles ; c) réparation de dommages ou de dysfonctionnements résultant de l'utilisation de pièces non fournies par Tektronix ; d) entretien d'un produit modifié ou intégré à d'autres produits, rendant ainsi le produit plus difficile à entretenir ou augmentant la périodicité des entretiens.

LA PRESENTE GARANTIE DEFINIE PAR TEKTRONIX QUANT AU PRODUIT TIENT LIEU DE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE. TEKTRONIX ET SES FOURNISSEURS NE DONNENT AUCUNE GARANTIE IMPLICITE QUANT A LA QUALITE MARCHANDE OU A L'ADEQUATION DU PRODUIT A DES USAGES PARTICULIERS. LE SEUL RECOURS DU CLIENT EN CAS DE VIOLATION DE CETTE GARANTIE EST D'EXIGER DE TEKTRONIX QU'IL REPARRE OU REMPLACE LE PRODUIT DEFECTUEUX. TEKTRONIX ET SES FOURNISSEURS NE POURRONT PAR CONSEQUENT PAS ETRE TENUS POUR RESPONSABLES DES DOMMAGES INDIRECTS, SPECIAUX OU CONSECUTIFS, MEME S'ILS SONT INFORMES AU PREALABLE DE L'EVENTUALITE DES DOMMAGES EN QUESTION.

[W19 – 03AUG12]

Garantie

Tektronix garantit que ce produit est exempt de défaut au niveau des matériaux et de la fabrication, pendant une période de un (1) an à compter de la date d'expédition. Si un produit Tektronix se révèle défectueux pendant sa période de garantie, Tektronix peut soit réparer le produit en question, en prenant à sa charge les frais de main-d'œuvre et de pièces, soit fournir un produit de remplacement en échange de celui défectueux. Les pièces, modules et produits de remplacement utilisés par Tektronix pour des travaux sous garantie peuvent être neufs ou reconditionnés pour de nouvelles performances. Tous les produits, modules et pièces de rechange deviennent la propriété de Tektronix.

Pour pouvoir prétendre à la garantie, le client doit signaler le défaut à Tektronix avant l'expiration de la période de garantie et effectuer les démarches correspondantes. Il appartient au client d'emballer et d'expédier en port payé le produit défectueux au centre de réparation indiqué par Tektronix. Tektronix prend à sa charge la réexpédition du produit au client, si le destinataire se trouve dans le pays où le centre de réparation Tektronix est implanté. Tous les frais d'expédition, droits, taxes et autres coûts afférents à la réexpédition du produit dans un autre lieu sont à la charge du client.

Cette garantie est caduque en cas de défaillance, de panne ou de dommage provoqué par un usage impropre ou un défaut de soin ou de maintenance. Tektronix n'est pas contraint d'assurer les réparations sous garantie dans les cas suivants : a) réparations résultant de dommages provoqués par un personnel non mandaté par Tektronix qui a installé, réparé ou entretenu le produit ; b) réparations résultant d'une utilisation impropre ou d'un raccordement à des équipements incompatibles ; c) réparation de dommages ou de dysfonctionnements résultant de l'utilisation de pièces non fournies par Tektronix ; ou d) entretien d'un produit modifié ou intégré à d'autres produits, rendant ainsi le produit plus difficile à entretenir ou augmentant la périodicité des entretiens.

LA PRESENTE GARANTIE DEFINIE PAR TEKTRONIX EU EGARD AU PRODUIT TIENT LIEU DE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE. TEKTRONIX ET SES FOURNISSEURS NE DONNENT AUCUNE GARANTIE IMPLICITE QUANT A LA QUALITE MARCHANDE OU A L'ADEQUATION DU PRODUIT A DES USAGES PARTICULIERS. LE SEUL RECOURS DU CLIENT EN CAS DE VIOLATION DE CETTE GARANTIE EST D'EXIGER DE TEKTRONIX QU'IL REPARE OU REMPLACE LE PRODUIT DEFECTUEUX. TEKTRONIX ET SES FOURNISSEURS NE POURRONT PAR CONSEQUENT PAS ETRE TENUS POUR RESPONSABLES DES DOMMAGES INDIRECTS, SPECIAUX OU CONSECUTIFS, MEME S'ILS SONT INFORMES AU PREALABLE DE L'EVENTUALITE DES DOMMAGES EN QUESTION.

[W2 – 15AUG04]

Garantie

Tektronix garantit que le produit est exempt de défaut au niveau des matériaux et de la fabrication, pendant une période de un (1) an à compter de la date d'achat initial auprès d'un revendeur Tektronix agréé. Si l'un des produits Tektronix se révèle défectueux pendant cette période de garantie, Tektronix peut, au choix, réparer le produit en question en prenant à sa charge les frais de main-d'œuvre et de pièces ou fournir un produit de remplacement en échange du produit défectueux. Les batteries ne sont pas couvertes par cette garantie. Les pièces, modules et produits de remplacement utilisés par Tektronix pour des travaux sous garantie peuvent être neufs ou reconditionnés pour de nouvelles performances. Tous les produits, modules et pièces de rechange deviennent la propriété de Tektronix.

Pour pouvoir prétendre à la garantie, le client doit signaler le défaut à Tektronix avant l'expiration de la période de garantie et effectuer les démarches correspondantes. Il appartient au client d'emballer et d'expédier le produit défectueux au centre de réparation indiqué par Tektronix, avec les frais d'expédition prépayés et une copie du certificat d'achat du client. Tektronix prend à sa charge la réexpédition du produit au client, si le destinataire se trouve dans le pays où le centre de réparation Tektronix est implanté. Tous les frais d'expédition, droits, taxes et autres coûts afférents à la réexpédition du produit dans un autre lieu sont à la charge du client.

Cette garantie est caduque en cas de défaillance, de panne ou de dommage provoqué par un usage impropre ou un défaut de soin ou de maintenance. Tektronix n'est pas contraint d'assurer les réparations sous garantie dans les cas suivants : a) réparations résultant de dommages provoqués par un personnel non mandaté par Tektronix ayant installé, réparé ou entretenu le produit ; b) réparations résultant d'une utilisation impropre ou d'un raccordement à des équipements incompatibles ; c) réparation de dommages ou de dysfonctionnements résultant de l'utilisation de pièces non fournies par Tektronix ; d) entretien d'un produit modifié ou intégré à d'autres produits, rendant ainsi le produit plus difficile à entretenir ou augmentant la périodicité des entretiens.

LA PRESENTE GARANTIE DEFINIE PAR TEKTRONIX QUANT AU PRODUIT TIENT LIEU DE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE. TEKTRONIX ET SES FOURNISSEURS NE DONNENT AUCUNE GARANTIE IMPLICITE QUANT A LA QUALITE MARCHANDE OU A L'ADEQUATION DU PRODUIT A DES USAGES PARTICULIERS. LE SEUL RECOURS DU CLIENT EN CAS DE VIOLATION DE CETTE GARANTIE EST D'EXIGER DE TEKTRONIX QU'IL REPARRE OU REMPLACE LE PRODUIT DEFECTUEUX. TEKTRONIX ET SES FOURNISSEURS NE POURRONT PAR CONSEQUENT PAS ETRE TENUS POUR RESPONSABLES DES DOMMAGES INDIRECTS, SPECIAUX OU CONSECUTIFS, MEME S'ILS SONT INFORMES AU PREALABLE DE L'EVENTUALITE DES DOMMAGES EN QUESTION.

[W15 – 15AUG04]

Table des matières

Consignes générales de sécurité	iii
Informations relatives à la conformité	v
Conformité CEM :	v
Conformité en matière de sécurité	vi
Environnement	vii
Préface	ix
Caractéristiques principales	ix
Conventions utilisées dans ce manuel	x
Installation	1
Avant l'installation	1
Principes de fonctionnement	5
Branchement des sondes	8
Sécurisation de l'oscilloscope	9
Mise sous tension de l'oscilloscope	10
Mise hors tension de l'oscilloscope	11
Test de fonctionnement	11
Compensation d'une sonde de tension passive	12
Essai gratuit du module d'application	13
Installation d'un module d'application	14
Modification de la langue de l'interface utilisateur	14
Modification de la date et de l'heure	15
Compensation du chemin du signal	17
Mise à jour du microprogramme	18
Branchement de l'oscilloscope à un ordinateur	21
Connexion d'un clavier USB à votre oscilloscope	25
Présentation de l'oscilloscope	26
Menus et commandes du panneau avant	26
Connecteurs du panneau avant	39
Connecteur du panneau latéral	39
Connecteurs du panneau arrière	40
Acquisition du signal	41
Configuration des voies analogiques	41
Utilisation de la configuration par défaut (Default Setup)	44
Utilisation de la fonction de réglage automatique (Réglage auto)	45
Concepts d'acquisition	46
Fonctionnement des modes d'acquisition analogiques	48
Modification du mode d'acquisition, de la longueur d'enregistrement et du retard	48
Utilisation du mode Défilement	50
Configuration d'un bus série ou parallèle	50
Configuration de voies numériques (gamme MSO2000B uniquement)	60
Réduction des bruits indésirables à l'aide de FilterVu	62
Utilisation de FilterVu	63

Configuration de déclenchement	65
Concepts de déclenchement	65
Choix d'un type de déclenchement	68
Sélection des déclenchements	69
Déclenchement sur bus	71
Vérification des paramètres de déclenchement	76
Démarrage et arrêt d'une acquisition	76
Affichage des données de signal	77
Ajout et suppression d'un signal	77
Configuration du style d'affichage et de la persistance	77
Configuration de l'intensité du signal	80
Mise à l'échelle et positionnement d'un signal	81
Configuration des paramètres d'entrée	82
Positionnement et libellé des signaux de bus	85
Positionnement, échelle et regroupement de voies numériques	85
Affichage de voies numériques	88
Annotation de l'écran	88
Analyse des données de signal	90
Prise de mesures automatiques	90
Sélection de mesures automatiques	91
Personnalisation des mesures automatiques	94
Mesures manuelles à l'aide des curseurs	97
Utilisation de signaux mathématiques	101
Utilisation du mode FFT	102
Utilisation des signaux de référence	105
Gestion de signaux à longueur d'enregistrement élevée	107
Informations sur les fonctions d'enregistrement et de rappel	114
Enregistrement d'une image d'écran	116
Sauvegarde et rappel des données de signal	117
Enregistrement et rappel de paramètres de configuration	119
Enregistrement rapide	121
Enregistrement de configuration, d'image d'écran et de fichiers de signal	122
Impression d'une copie d'écran	123
Effacement de la mémoire de l'oscilloscope	126
Utilisation de modules d'application	128
Annexe : spécifications garanties	129
Index	

Consignes générales de sécurité

Veillez lire avec attention les précautions et consignes de sécurité suivantes, afin d'éviter toute blessure et l'endommagement éventuel de cet appareil et des produits qui lui sont associés.

Pour écarter tout danger, utilisez uniquement cet appareil dans les conditions spécifiées.

Seul un personnel qualifié doit être autorisé à effectuer les opérations d'entretien.

Pour éviter les incendies et les dommages corporels

Utilisez le cordon d'alimentation spécifié. Utilisez uniquement le cordon d'alimentation prévu pour cet appareil et conforme aux normes du pays d'utilisation.

Procédez aux branchements et débranchements de manière appropriée. Ne connectez ou ne déconnectez pas les sondes ou les conducteurs de test lorsqu'ils sont connectés à une source de tension.

Procédez aux branchements et débranchements de manière appropriée. Coupez l'alimentation du circuit à tester avant de le brancher ou de le débrancher de la sonde.

Mettez le produit à la terre. Ce produit est raccordé à la terre au moyen du fil de masse du cordon d'alimentation. Pour éviter tout choc électrique, le fil de masse doit être connecté à une prise de terre. Avant de procéder aux branchements des bornes d'entrée et de sortie du produit, veillez à ce que celui-ci soit correctement mis à la terre.

Respectez toutes les valeurs nominales des terminaux. Pour éviter tout risque d'incendie ou de choc électrique, respectez les valeurs nominales et les indications figurant sur le produit. Consultez le manuel livré avec le produit où figurent toutes les informations complémentaires avant de procéder au branchement du produit.

Branchez le fil de référence de la sonde sur la terre uniquement.

N'appliquez à une borne (borne commune incluse) aucun potentiel dépassant la valeur maximale de cette borne.

Interrupteur d'alimentation. Le cordon d'alimentation permet de déconnecter le produit de la source d'alimentation. Ne bloquez pas le cordon d'alimentation ; il doit rester accessible à tout moment.

Ne mettez pas l'appareil en service sans ses capots de protection. Ne mettez pas l'appareil en service si les capots ou panneaux de protection ont été retirés.

N'utilisez pas l'appareil en cas de défaillance suspecte. En cas de doute sur le bon état de cet appareil, faites-le inspecter par un technicien qualifié.

Évitez tout circuit exposé. Ne touchez à aucun branchement ou composant exposé lorsque l'appareil est sous tension.

N'utilisez pas l'appareil dans un environnement humide.

N'utilisez pas l'appareil dans un environnement explosif.

Maintenez les surfaces du produit propres et sèches.

Assurez une ventilation adéquate. Reportez-vous aux instructions d'installation du manuel pour plus de détails sur la mise en place d'une ventilation adéquate du produit.

Termes apparaissant dans ce manuel.

Les mentions suivantes peuvent figurer dans ce manuel :



AVERTISSEMENT. Les avertissements identifient des situations ou des opérations pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles.



ATTENTION. Les mises en garde identifient des situations ou des opérations susceptibles d'endommager le matériel ou d'autres équipements.

Symboles et termes relatifs au produit

Les mentions suivantes peuvent figurer sur le produit :

- La mention « DANGER » indique un risque de blessure immédiate à la lecture de l'étiquette.
- La mention « AVERTISSEMENT » indique un risque de blessure non immédiate à la lecture de l'étiquette.
- La mention « PRECAUTION » indique un risque de dommage matériel, y compris du produit.

Les symboles suivants peuvent figurer sur le produit :



Informations relatives à la conformité

Cette section répertorie les normes CEM (conformité électromagnétique), de sécurité et d'environnement auxquelles cet instrument est conforme.

Conformité CEM :

Déclaration de conformité électromagnétique CE

Conforme aux objectifs de la Directive 2004/108/CE pour la compatibilité électromagnétique. La conformité aux spécifications suivantes, telles qu'établies au Journal officiel des Communautés européennes, a été démontrée :

EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006. Règles CEM relatives aux équipements électriques utilisés pour les mesures, le contrôle et l'utilisation en laboratoire. ^{1 2 3}

- CISPR 11:2003. Perturbations rayonnées et conduites, Groupe 1, Classe A
- CEI 61000-4-2:2001. Immunité aux décharges électrostatiques
- CEI 61000-4-3:2002. Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques ⁴
- CEI 61000-4-4:2004. Immunité aux transitoires électriques rapides en salves
- CEI 61000-4-5:2001. Immunité aux ondes de choc
- CEI 61000-4-6:2003. Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques ⁵
- CEI 61000-4-11:2004. Immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension ⁶

EN 61000-3-2:2006. Emissions de courant harmonique

EN 61000-3-3:1995. Variations et fluctuations de tension, oscillation

Contact européen.

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
Royaume-Uni

- ¹ Ce produit est destiné à une utilisation en zone non résidentielle uniquement. Une utilisation en zone résidentielle risque de causer des interférences électromagnétiques.
- ² Des émissions qui dépassent les niveaux requis par cette norme peuvent se produire lorsque cet instrument est connecté à un objet de test.
- ³ Pour garantir la conformité aux normes CEM répertoriées ici, des câbles d'interface blindés de haute qualité doivent être utilisés.
- ⁴ Un bruit sur la trace ne dépassant pas 4 divisions crête-à-crête peut être induit sous les conditions du test CEI 61000-4-3.
- ⁵ Un bruit sur la trace ne dépassant pas 1 division crête-à-crête peut être induit sous les conditions du test CEI 61000-4-6.
- ⁶ Critère de performances C appliqué aux tests de niveau des creux de tension de 70 %/25 cycles et des interruptions de tension de 0 %/250 cycles (CEI 61000-4-11).

Déclaration de conformité électromagnétique Australie / Nouvelle-Zélande

Conforme aux dispositions du Radiocommunications Act en matière de compatibilité électromagnétique, par le biais des normes suivantes, selon l'ACMA :

- CISPR 11:2003. Perturbations rayonnées et conduites, Groupe 1, Classe A, conformément aux normes EN 61326-1:2006 et EN 61326-2-1:2006.

Conformité en matière de sécurité

Déclaration de conformité CE – Basse tension

La conformité à la spécification suivante, telle qu'énoncée au Journal officiel des Communautés européennes, a été démontrée :

Directive Basse tension 2006/95/CE.

- EN 61010-1 : 2001. Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.

Liste des laboratoires de test agréés aux Etats-Unis

- UL 61010-1:2004, 2^e édition. Norme pour les équipements de test et de mesure électrique.

Homologation Canada

- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1:2004. Règles de sécurité relatives aux équipements électriques utilisés pour les mesures, le contrôle et l'utilisation en laboratoire. Partie 1.

Autres normes

- CEI 61010-1 : 2001. Règles de sécurité relatives aux équipements électriques utilisés pour les mesures, le contrôle et l'utilisation en laboratoire.

Type d'équipement

Equipement de mesure et de test.

Classe de sécurité

Classe 1 – produits mis à la terre.

Description du degré de pollution

Mesure des contaminants pouvant être diffusés dans l'environnement autour et à l'intérieur du produit. L'environnement interne d'un produit est généralement considéré comme identique à l'environnement externe. Les produits doivent être utilisés uniquement dans l'environnement pour lequel ils ont été conçus.

- Degré de pollution 1. Pas de pollution ou uniquement une pollution sèche, non conductrice. Les produits de cette catégorie sont généralement placés dans une enveloppe hermétique ou dans des salles blanches.
- Degré de pollution 2. Pollution sèche non-conductrice uniquement. Une conductivité temporaire peut avoir lieu, due à la condensation. Ces produits sont généralement destinés aux environnements domestiques/de bureau. Une condensation temporaire peut se former lorsque le produit est hors service.
- Degré de pollution 3. Pollution conductrice ou pollution sèche non-conductrice devenant conductrice en cas de condensation. Ces produits sont destinés à des environnements abrités, où la température et l'humidité ne sont pas contrôlées. La zone est protégée des rayons directs du soleil, de la pluie ou du vent.
- Degré de pollution 4. Pollution générant une conductivité continue due à la conductivité de la poussière, de la pluie ou de la neige. Ces produits sont généralement utilisés en extérieur.

Degré de pollution

Degré de pollution 2 (tel que défini par la norme CEI 61010-1). Remarque : conçu pour une utilisation en intérieur uniquement.

Descriptions des catégories d'installation (surtension)

Les bornes de ce produit peuvent appartenir à plusieurs catégories d'installation (surtension). Les différentes catégories d'installation sont les suivantes :

- Catégorie de mesure IV. Pour les mesures effectuées à la source de l'installation basse tension.
- Catégorie de mesure III. Pour les mesures effectuées dans le bâtiment de l'installation.
- Catégorie de mesure II. Pour les mesures effectuées sur les circuits directement connectés à l'installation basse tension.
- Catégorie de mesure I. Pour les mesures effectuées sur les circuits non connectés directement au secteur.

Catégorie de surtension

Catégorie de surtension II (comme définie dans la norme CEI 61010-1).

Environnement

Cette section contient des informations concernant l'impact du produit sur l'environnement.

Recyclage du produit

Observez la procédure suivante pour le recyclage d'un instrument ou d'un composant :

Recyclage de l'appareil. La fabrication de cet appareil a exigé l'extraction et l'utilisation de ressources naturelles. Cet appareil peut contenir des substances potentiellement dangereuses pour l'environnement ou la santé, si elles ne sont pas correctement traitées lors de la mise au rebut de l'appareil. Pour éviter la dispersion de telles substances dans

l'environnement et réduire l'utilisation des ressources naturelles, nous vous encourageons à recycler cet appareil de manière appropriée, afin de garantir que la majorité des matériaux soient correctement réutilisés ou recyclés.



Ce symbole indique que ce produit respecte les exigences applicables de l'Union européenne, conformément aux directives 2002/96/CE et 2006/66/CE relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et aux batteries. Pour plus d'informations sur les solutions de recyclage, reportez-vous à la section Assistance/Maintenance du site Web de Tektronix (www.tektronix.com).

Remarque relative au mercure. Ce produit est équipé d'une lampe de rétroéclairage LCD contenant du mercure. Sa mise au rebut est soumise à la réglementation en vigueur concernant l'environnement. Pour connaître les conditions de mise au rebut ou de recyclage, contactez les autorités locales ou, pour les États-Unis, connectez-vous sur la page Web E-cycling Central (www.eiae.org).

Restrictions concernant les substances dangereuses

Cet appareil est considéré comme un appareil de contrôle et de surveillance, non pris en charge par la directive 2002/95/CE dite « RoHS » (limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques).

Préface

Le présent manuel décrit les procédures d'installation et d'utilisation des oscilloscopes suivants :

MSO2024B	MSO2022B	MSO2014B	MSO2012B	MSO2004B	MSO2002B
DPO2024B	DPO2022B	DPO2014B	DPO2012B	DPO2004B	DPO2002B

Caractéristiques principales

Les oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B peuvent vous aider à vérifier, dépanner et caractériser des systèmes électroniques. Principales caractéristiques :

- Bandes passantes de 200 MHz, 100 MHz et 70 MHz
- Modèles 2 et 4 voies
- Fréquences d'échantillonnage allant jusqu'à 1 G éch./s sur toutes les voies analogiques
- Longueur d'enregistrement : 1 M points sur toutes les voies
- Taux de capture de signal de 5 000 signaux/seconde
- Analyse et déclenchement sur bus I²C, SPI, CAN, LIN, RS-232, RS-422, RS-485 et UART (module d'application et modèle d'oscilloscope appropriés)
- Commandes du contrôleur d'ondes pour la gestion des grandes longueurs d'enregistrement, avec fonctions zoom et panoramique, lecture et pause, recherche et marquage
- Affichage couleur grand écran WQVGA de 178 mm
- Compact et léger : 140 mm de profondeur et poids de 3,6 kg
- FilterVu utilise un filtre passe-bas variable pour limiter les bruits indésirables tout en affichant toujours les événements de fréquence élevée
- Port de lecteur flash USB pour un stockage rapide et aisé des résultats de mesure
- Impression directe sur toute imprimante compatible PictBridge
- Port Ethernet pour la programmation à distance à l'aide du module de connectivité en option
- Port de sortie vidéo pour l'affichage de l'écran de l'oscilloscope sur un moniteur externe à l'aide du module de connectivité en option
- Port périphérique USB 2.0 pour un contrôle direct de l'oscilloscope par ordinateur à l'aide du protocole USBTMC
- Logiciel de documentation OpenChoice pour un transfert simple de captures d'écran et de données de signal vers un PC
- Contrôle et affichage à distance avec e*Scope
- Télécommande par connectivité VISA
- Interface versatile TekVPI Probe prenant en charge les sondes actives, différentielles et de courant pour des unités et une mise à l'échelle automatiques

La gamme MSO2000B d'oscilloscopes à signaux mixtes offre également ce qui suit :

- 16 voies numériques
- Analyse et déclenchement sur bus parallèle
- Connexion aisée à l'appareil testé grâce à la conception pratique de la sonde numérique P6316

Conventions utilisées dans ce manuel

Les icônes suivantes sont utilisées tout au long du présent manuel.

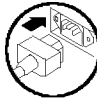
Etape



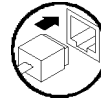
Alimentation
panneau avant



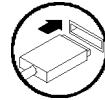
Branchement
électrique



Réseau



USB



Installation

Avant l'installation

Déballiez l'oscilloscope et vérifiez que vous avez bien reçu tous les éléments indiqués dans la liste des accessoires standard. Les pages suivantes indiquent les accessoires, sondes, options d'instrument et mises à jour recommandés. Consultez le site Web de Tektronix (www.tektronix.com) pour obtenir les dernières mises à jour.

Accessoires standard

Accessoire	Description	Référence Tektronix
Manuel d'installation et de sécurité des oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B	Informations de sécurité et de conformité, et instructions d'installation du matériel.	071-3078-XX
CD-ROM de documentation des oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B	Version électronique des documents, notamment le Manuel de l'utilisateur, le Manuel du programmeur et le Guide de référence technique.	063-4472-XX
CD Tektronix OpenChoice Desktop PC Communications	Logiciel de connectivité et de documentation.	063-4402-XX
Certificat d'étalonnage indiquant la traçabilité aux instituts de métrologie nationaux et la qualification au système de qualité ISO9001.		—
Cache du panneau avant	Français (Option L1)	335-2020-00
	Italien (Option L2)	335-2021-00
	Allemand (Option L3)	335-2022-00
	Espagnol (Option L4)	335-2023-00
	Japonais (Option L5)	335-2024-00
	Portugais (Option L6)	335-2025-00
	Chinois simplifié (Option L7)	335-2026-00
	Chinois traditionnel (Option L8)	335-2027-00
	Coréen (Option L9)	335-2028-00
	Russe (Option L10)	335-2029-00
Pour les gammes MSO2000B et DPO2000B : Sondes	Pour les modèles d'une bande passante ≥ 100 MHz : Sonde de tension passive 200 MHz, 10X avec résistance d'entrée par voie de 10 M Ω	TPP0200
	Pour les modèles d'une bande passante < 100 MHz : Sonde de tension passive 100 MHz, 10X avec résistance d'entrée par voie de 10 M Ω	TPP0100
Pour la gamme MSO2000B : Sonde numérique	Une sonde numérique 16 voies	P6316
Pour la gamme MSO2000B : Sacoche pour accessoires	Sacoche qui se fixe à la poignée pour ranger les sondes et autres accessoires.	016-2008-00

Accessoires standard (suite)

Accessoire	Description	Référence Tektronix
Garantie de 5 ans	Pour plus de détails, reportez-vous à la garantie au début de ce manuel.	—
Cordon d'alimentation	Amérique du Nord (Option A0)	161-0348-00
	Alimentation universelle Euro (Option A1)	161-0343-00
	Royaume-Uni (Option A2)	161-0344-00
	Australie (Option A3)	161-0346-00
	Suisse (Option A5)	161-0347-00
	Japon (Option A6)	161-0342-00
	Chine (Option A10)	161-0341-00
	Inde (Option A11)	161-0349-00
	Brésil (option A12)	161-0356-00
	Aucun cordon d'alimentation, ni adaptateur secteur (Option A99)	—

Accessoires en option

Accessoire	Description	Référence Tektronix
DPO2EMBD	Ce module d'analyse et de déclenchement série intégré permet d'effectuer le déclenchement sur des données au niveau du paquet des bus série I ² C et SPI ; il propose également des vues de bus, le décodage du bus, des outils de recherche et des tables de décodage des paquets avec informations d'horodatage	DPO2EMBD
DPO2AUTO	Ce module automatisé d'analyse et de déclenchement série permet le déclenchement sur des données au niveau du paquet des bus série CAN et LIN ; il propose également des vues de bus, le décodage du bus, des outils de recherche et des tables de décodage des paquets avec informations d'horodatage	DPO2AUTO
DPO2COMP	Le module informatique de déclenchement et d'analyse permet le déclenchement sur les bus série RS-232, RS-422, RS-485 et UART ; il propose également des outils de recherche, des vues de bus, le décodage du bus au format hexa, binaire et ASCII et des tables de décodage avec informations d'horodatage	DPO2COMP
DPO2CONN	Le module de connectivité offre un port Ethernet pour la programmation à distance et un port de sortie vidéo pour l'affichage du contenu de l'écran de l'oscilloscope sur un moniteur externe	DPO2CONN
NEX-HD2HEADER	Adaptateur qui relie les voies d'un connecteur Mictor aux broches 2,5 mm de l'en-tête	NEX-HD2HEADER

Accessoires en option (suite)

Accessoire	Description	Référence Tektronix
Sondes TekVPI fonctionnant avec les oscilloscopes de la gamme MSO/DPO2000B	Consultez l'Outil de sélection de sondes et d'accessoires d'oscilloscopes sur le site Web de Tektronix à l'adresse www.tektronix.com .	
Remarque : ces sondes nécessitent l'utilisation de l'adaptateur d'alimentation externe TekVPI référencé ci-dessous.		
Adaptateur d'alimentation externe TekVPI	Apporte une alimentation externe à une sonde TekVPI	119-7465-XX
TPA-BNC	Adaptateur BNC TekVPI/TekProbe II	TPA-BNC
Remarque : cet adaptateur nécessite l'utilisation de l'adaptateur d'alimentation externe TekVPI référencé ci-dessus.		
Générateur d'impulsions de réalignement	Générateur d'impulsions de réalignement et de signaux source avec interface d'oscilloscope TekVPI	TEK-DPG
Equipement de réalignement et d'étalonnage de l'alimentation	Convertit la sortie du générateur d'impulsions TEK-DPG en une série de connexions de point de test	067-1686-00
Adaptateur TEK-USB-488	Adaptateur GPIB/USB	TEK-USB-488
Kit de montage en rack	Supports de montage en rack supplémentaires	RMD2000
Etui souple	Valise de transport d'un oscilloscope	ACD2000
Etui rigide	Valise rigide de transport, à utiliser avec l'étui souple (ACD2000)	HCTEK4321
<i>Manuel d'entretien des oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B</i>	Instructions de maintenance des oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B	077-0737-XX
<i>Instructions d'installation du module d'application des oscilloscopes des gammes MSO2000B/DPO2000B et MSO2000/DPO2000</i>	Décrit l'installation des modules d'application des oscilloscopes des gammes MSO/DPO2000B et MSO/DPO2000	071-2330-XX

Les oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B peuvent être utilisés avec différentes sondes, disponibles en option. (Voir page 8, *Branchement des sondes*.) Consultez le site Web de Tektronix (www.tektronix.com) pour obtenir les informations les plus récentes à ce sujet.

Documentation connexe

Accessoire	Description	Référence Tektronix
Manuel de l'utilisateur des oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B	Anglais	077-0724-XX
	Français	077-0725-XX
	Italien	077-0726-XX
	Allemand	077-0727-XX
	Espagnol	077-0728-XX
	Japonais	077-0729-XX
	Portugais	077-0730-XX
	Chinois simplifié	077-0731-XX
	Chinois traditionnel	077-0732-XX
	Coréen	077-0733-XX
	Russe	077-0735-XX
Manuel du programmeur des oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B	Décrit les commandes à distance de l'oscilloscope ; disponible en version électronique sur le CD-ROM de documentation ou en téléchargement sur le site www.tektronix.com/manuals	077-0738-XX
Guide de référence technique des oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B	Décrit les spécifications et la procédure de vérification des performances des oscilloscopes ; disponible en version électronique sur le CD-ROM de documentation ou en téléchargement sur le site www.tektronix.com/manuals	077-0735-XX

Principes de fonctionnement

Oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B

Tension d'entrée de l'alimentation : 100 V à 240 V
 $\pm 10\%$

Fréquence de l'alimentation d'entrée :
 50/60 Hz à 100 V à 240 V
 400 Hz à 115 V

Consommation électrique : 80 W maximum

Poids : 3,6 kg (7 lbs 14 oz), oscilloscope seul

Hauteur, pied inclus, poignée non incluse :
 175 mm

Largeur : 377 mm

Profondeur : des pieds à l'avant des boutons : 134 mm

Profondeur : des pieds à l'avant du capot avant : 139 mm

Espacement : 50 mm

Tension d'entrée (entre le signal et la référence) :
 300 V_{eff} CAT II

Catégorie d'installation II. Pour les mesures effectuées
 sur les circuits directement connectés à l'installation
 basse tension

Température :
 En fonctionnement : +0 °C à +50 °C
 A l'arrêt : -20 °C à +60 °C



2319-114

Gamme DPO2000B



2319-003

Gamme MSO2000B

Humidité :

En fonctionnement : Limite haute : 40 °C à 50 °C,
10 % à 60 % HR

En fonctionnement : Limite basse : 0 °C à 40 °C, 10
à 90 % HR

A l'arrêt : Limite haute : 40 °C à 60 °C, 5 à 60 % HR

A l'arrêt : Limite basse : 0 °C à 40 °C, 5 à 90 % HR

Altitude :

En fonctionnement : 3 000 m

Altitude à l'arrêt : 12 000 m

Vibration aléatoire :

En fonctionnement : 0,31 G_{eff}, de 5 à 500 Hz, 10 minutes par axe, 3 axes (30 minutes au total)

A l'arrêt : 2,46 G_{eff}, de 5 à 500 Hz, 10 minutes par axe, 3 axes (30 minutes au total)

Degré de pollution : 2, utilisation en intérieur uniquement



ATTENTION. Pour assurer un refroidissement adéquat, n'encombrez pas les côtés et l'arrière de l'oscilloscope.

Sonde passive TPP0200/TPP0100

Sonde de tension simple (reliée à la masse) :

Normes de sécurité 300 V_{eff} CAT II

Catégorie d'installation II. Pour les mesures effectuées sur les circuits directement connectés à l'installation basse tension

Température :

En fonctionnement : -10 °C à +55 °C (+14 °F à +131 °F)

A l'arrêt : -51 °C à +71 °C (-60 °F à +160 °F)

Degré de pollution : 2, utilisation en intérieur uniquement

Humidité : 5 % à 95 % d'humidité relative

Oscilloscope de la gamme MSO2000B avec sonde numérique P6316

Précision du seuil : $\pm(100 \text{ mV} + 3\% \text{ du seuil})$

Plage du seuil : $\pm 20 \text{ V}$

Signal d'entrée non destructif maximum à la sonde : $\pm 40 \text{ V}$

Basculement minimum du signal : 500 mV_{crête-à-crête}

Résistance d'entrée : 101 k Ω

Capacité d'entrée : 8,0 pF

Température :

En fonctionnement : 0 °C à + 50 °C

A l'arrêt : -40 °C à +71 °C

Altitude :

En fonctionnement : 3 000 m maximum

A l'arrêt : 12 000 m maximum

Degré de pollution : 2, utilisation en intérieur uniquement

Humidité :

5 à 95 % d'humidité relative

Nettoyage

Inspectez l'instrument et les sondes aussi souvent que les conditions d'utilisation l'exigent. Procédez comme suit pour le nettoyage de la surface extérieure :

1. Retirez la poussière sur l'extérieur de l'instrument et des sondes avec un chiffon non pelucheux. Procédez avec précaution pour éviter de rayer le filtre transparent du verre de l'écran.
2. Utilisez un chiffon doux imbibé d'eau pour nettoyer l'instrument. Pour obtenir un nettoyage plus efficace, utilisez une solution aqueuse à base de 75 % d'isopropanol.



ATTENTION. Pour éviter d'endommager la surface de l'instrument ou des sondes, n'utilisez pas de produit de nettoyage abrasif ou chimique.

Branchement des sondes

Procédure L'oscilloscope prend en charge les sondes à l'aide des accessoires suivants :

1. Interface TekVPI (Tektronix Versatile Probe Interface)

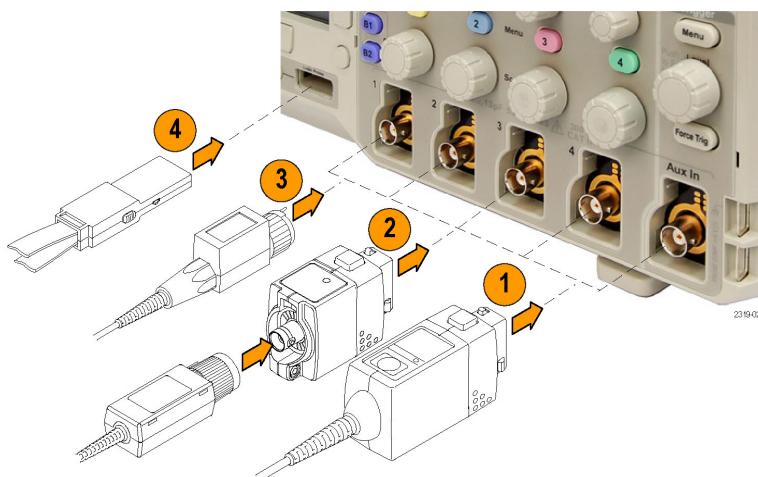
Ces sondes prennent en charge la communication bidirectionnelle avec l'oscilloscope, par le biais d'écrans de menu et d'une prise en charge programmable à distance. La télécommande est utile dans les applications de type équipement de test automatique (automatic test equipment, ATE) lorsque vous souhaitez réinitialiser les paramètres de la sonde.

REMARQUE. Pour plus d'informations sur les différentes sondes disponibles avec les oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B, consultez l'Outil de sélection de sondes et d'accessoires d'oscilloscopes sur le site Web de Tektronix.

2. Adaptateur TPA-BNC

L'adaptateur TPA-BNC vous permet d'utiliser les fonctions de sonde Tek Probe de niveau II, par exemple de fournir l'alimentation électrique à la sonde et de transmettre à l'oscilloscope des informations sur l'échelle et l'unité utilisée.

REMARQUE. Pour utiliser une sonde TekVPI et un adaptateur TPA-BNC, connectez un adaptateur d'alimentation externe TekVPI (référence Tektronix 119-7465-XX) au connecteur **Probe Power** (alimentation sonde) du panneau latéral.



3. Interfaces BNC simples

Certaines sondes utilisent les fonctions TekProbe pour transmettre le signal et la mise à l'échelle à l'oscilloscope. D'autres sondes transmettent uniquement le signal et aucune communication n'a lieu.

4. Interface de la sonde numérique (gamme MSO2000B uniquement)

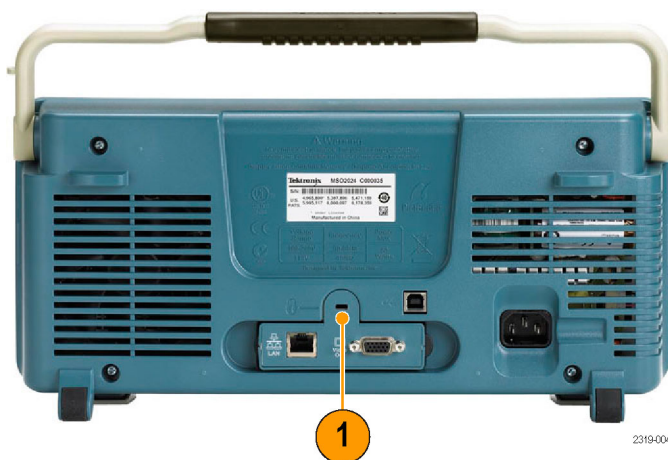
La sonde P6316 fournit 16 voies d'informations numériques (état activé ou désactivé).

Pour plus d'informations sur les différentes sondes disponibles avec les oscilloscopes MSO2000B et DPO2000B, consultez le site Web www.tektronix.com.

Sécurisation de l'oscilloscope

1. Utilisez un verrou de sécurité standard d'ordinateur portable pour sécuriser votre oscilloscope.

Cette photo présente également le module DPO2CONN en option installé. Ce module offre un port Ethernet et un port de sortie vidéo pour les oscilloscopes.



2319-004

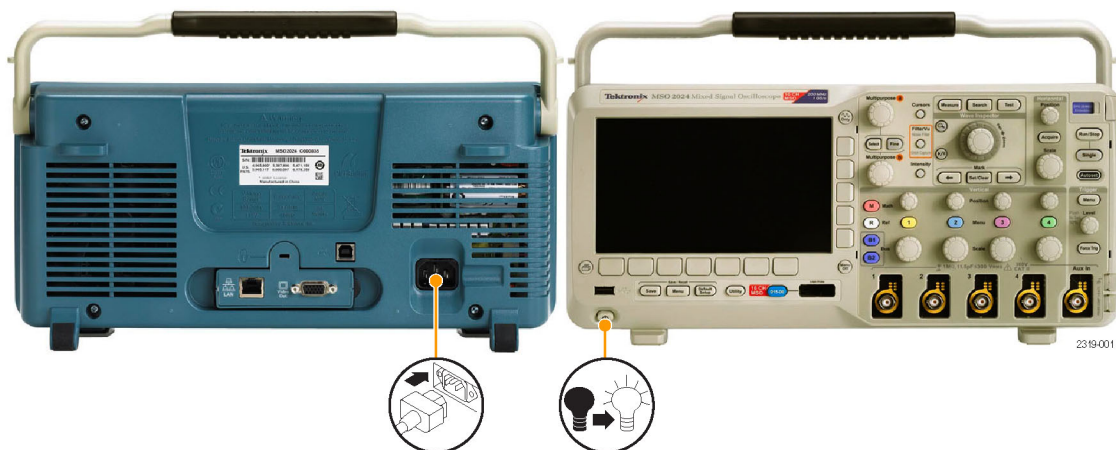
Mise sous tension de l'oscilloscope

Reliez-vous à la terre, ainsi que l'oscilloscope

Avant d'appuyer sur l'interrupteur d'alimentation, vous devez brancher l'oscilloscope sur un point de référence neutre, d'un point de vue électrique, par exemple la terre. Pour ce faire, branchez la prise à trois fiches du cordon d'alimentation sur une prise secteur mise à la terre.

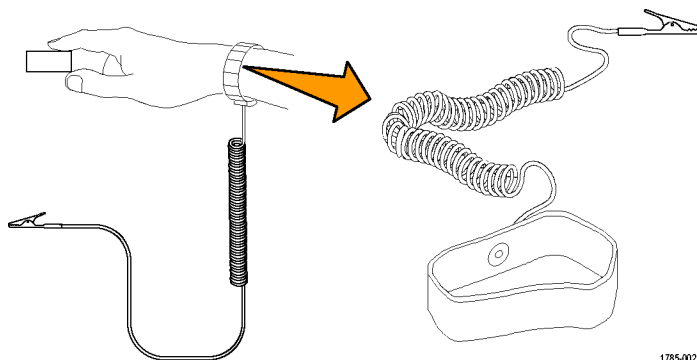
La mise à la terre de l'oscilloscope est une mesure indispensable pour la sécurité et la précision des mesures. L'oscilloscope doit partager la même terre que tous les circuits testés.

Pour brancher le cordon d'alimentation et mettre l'oscilloscope en marche :



Astuces

Si vous travaillez sur des composants sensibles à l'électricité statique, connectez-vous également à la terre. En effet, l'électricité statique qui s'accumule sur votre corps risquerait d'endommager les composants sensibles. Le port d'un bracelet de mise à la terre permet d'envoyer vers la terre les charges statiques de votre corps.



Mise hors tension de l'oscilloscope

Pour mettre l'oscilloscope hors tension et débrancher le cordon d'alimentation :



Test de fonctionnement

Procédez à ce test de fonctionnement rapide pour vous assurer que l'oscilloscope fonctionne correctement.

1. Branchez le câble d'alimentation de l'oscilloscope comme indiqué dans *Mise sous tension de l'oscilloscope*. (Voir page 10.)
2. Mettez l'oscilloscope sous tension.



3. Branchez l'extrémité de la sonde TPP0200/TPP0100 et le câble de référence aux connecteurs **PROBE COMP** de l'oscilloscope.



4. Appuyez sur **Default Setup**.



5. Appuyez sur **Réglage auto**. L'écran doit à présent afficher une onde carrée, d'environ 5 V à 1 kHz.

REMARQUE. Pour de meilleures performances, il est recommandé de définir l'échelle verticale sur 1 V



Si le signal apparaît mais qu'il est déformé, observez les procédures de compensation de la sonde. (Voir page 12.)

Si aucun signal n'apparaît, effectuez de nouveau la procédure. Si le signal n'apparaît toujours pas, faites réviser l'oscilloscope par un technicien qualifié.

Compensation d'une sonde de tension passive

Lorsque vous branchez pour la première fois une sonde de tension passive sur une voie d'entrée, compensez la sonde afin de la faire correspondre à la voie d'entrée équivalente sur l'oscilloscope.

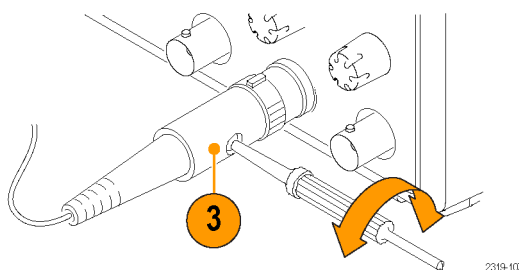
Pour compenser correctement votre sonde passive :

1. Observez les étapes du test de fonctionnement. (Voir page 11.)

2. Vérifiez la forme du signal affiché afin de déterminer si votre sonde est correctement compensée.

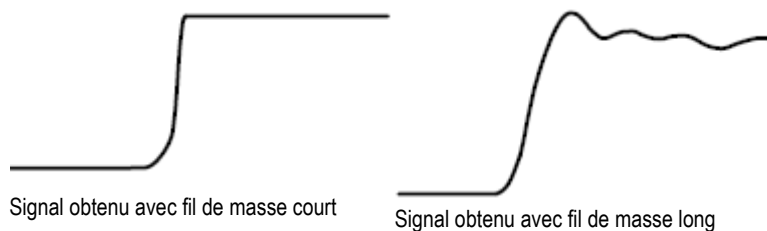


3. Au besoin, ajustez la sonde. Répétez la procédure si nécessaire.



Astuces

Utilisez le fil de masse et le chemin de signal les plus courts possible pour réduire au maximum les distorsions et les oscillations induites par la sonde, sur le signal mesuré.



Essai gratuit du module d'application

Vous pouvez bénéficier d'une période d'essai de 30 jours pour tous les modules d'application non encore installés sur votre oscilloscope. La période d'essai débute lorsque vous mettez l'oscilloscope sous tension pour la première fois.

Lorsque la période d'essai est écoulée, vous devez acheter le module si vous souhaitez continuer à utiliser l'application. Pour afficher la date d'expiration de la période d'essai, appuyez sur le bouton **Utility** du panneau avant, puis sur le bouton **Page Utilitaire** du menu latéral inférieur, utilisez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner **Configur.**, puis appuyez sur le bouton **A propos de** du menu latéral inférieur.

Installation d'un module d'application



ATTENTION. Afin d'éviter d'endommager l'oscilloscope ou le module d'application, prenez toutes les précautions nécessaires pour prévenir les décharges électrostatiques. (Voir page 10, Mise sous tension de l'oscilloscope.)

Mettez l'oscilloscope hors tension lorsque vous branchez ou débranchez un module d'application.

(Voir page 11, Mise hors tension de l'oscilloscope.)

Des packs de modules d'application sont proposés en option pour étendre la fonctionnalité de l'oscilloscope. Vous pouvez installer un ou deux modules d'application à la fois. Un module d'application s'installe dans l'emplacement visible dans le coin supérieur droit de la face avant. Un autre emplacement se trouve immédiatement derrière celui qui est visible. Pour utiliser cet emplacement, installez le module en orientant le libellé du côté qui vous est opposé.

Pour plus d'informations sur l'installation et le test des modules d'application, reportez-vous au manuel *Instructions d'installation du module d'application des oscilloscopes des gammes MSO/DPO2000B et MSO/DPO2000*.

REMARQUE. Si vous débranchez un module d'application, les fonctions proposées par ce module ne sont plus disponibles. Pour restaurer les fonctions, mettez l'oscilloscope hors tension, réinstallez le module et remettez l'oscilloscope sous tension.

Modification de la langue de l'interface utilisateur

Pour modifier la langue de l'interface utilisateur de l'oscilloscope et le libellé des boutons du panneau avant au moyen d'un cache :

1. Appuyez sur **Utility**.



2. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



3. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Configur.**

Page Utilitaire Configur.	Langue Français	Réglage date & heure	TekSecure Effacer mémoire	A propos de		
-------------------------------------	---------------------------	----------------------	------------------------------	-------------	--	--

4. Appuyez sur **Langue** dans le menu latéral inférieur qui s'affiche.

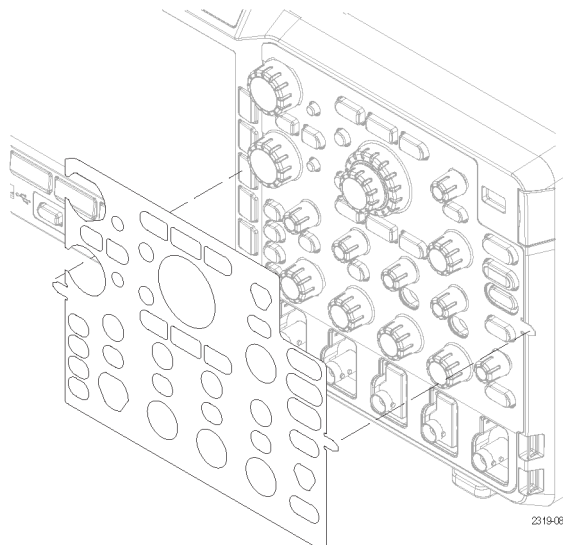


5. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez la langue souhaitée. Faites votre choix parmi les options suivantes : l'anglais, le français, l'allemand, l'italien, l'espagnol, le portugais brésilien, le russe, le japonais, le coréen, le chinois simplifié et le chinois traditionnel.



6. Si vous choisissez la langue Anglais, n'oubliez pas d'enlever le cache plastique du panneau avant.

Si vous choisissez une langue autre que l'anglais, placez le cache plastique correspondant à la langue souhaitée sur le panneau avant, afin d'afficher l'interface dans cette langue.



Modification de la date et de l'heure

Pour régler l'horloge interne :

1. Appuyez sur **Utility**.



2. Appuyez sur **Page Utilitaire**.

Page
Utilitaire



3. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Configur.**

Système Configur.	Langue Français	Réglage date & heure	TekSecure Effacer mémoire	A propos de		
-----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------------	----------------	--	--

4. Appuyez sur **Réglage date & heure.**



5. Appuyez sur les boutons latéraux et utilisez les boutons d'usage général **a** et **b** pour régler les valeurs **Jour**, **Mois**, **Année**, **Heure** et **Minute**.

Réglage date & heure	
Affichage Heure unique- ment	
Sélection Jour	
Jour 3	

6. Appuyez sur **Affichage** et tournez le bouton d'usage général **a** pour choisir **Date & heure**, **Date uniquement**, **Heure uniquement** ou **Aucune**.

7. Appuyez sur **entrée date/heure.**

entrée date/heure	
----------------------	--

Compensation du chemin du signal

La compensation du chemin du signal (Signal Path Compensation, SPC) corrige les imprécisions de courant continu dues à des variations de température et/ou à des écarts à long terme. Effectuez une compensation du chemin du signal lorsque la température ambiante a changé de plus de 10 °C ou une fois par semaine si vous utilisez des réglages verticaux de 5 mV par division ou moins. Si vous n'effectuez pas cette compensation, il est possible que l'oscilloscope n'atteigne pas les performances garanties pour cette configuration volts par division.

Pour compenser le chemin du signal :

1. Laissez la sonde chauffer pendant au moins 20 minutes. Retirez tous les signaux d'entrée (sondes et câbles) des entrées de voie. Les signaux d'entrée avec composants CA peuvent affecter la SPC.



2. Appuyez sur **Utility**.



3. Appuyez sur **Page Utilitaire**.

Page
Utilitaire

3

4. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Calibration**.

Page Utilitaire Calibration	Chemin du signal Succès	Usine Succès				
-----------------------------------	-------------------------------	-----------------	--	--	--	--

5. Appuyez sur **Chemin du signal** dans le menu latéral inférieur.

4

5

6. Appuyez sur **OK Compensat. chem. signal** dans le menu latéral qui s'affiche.

OK Com-
pensat.
chem. sig-
nal

6

L'oscilloscope affiche un message lorsque l'étalonnage est terminé. Appuyez sur **Menu Off** pour supprimer ce message.



7. Une fois l'étalonnage terminé, vérifiez que l'indicateur d'état du menu latéral inférieur affiche **Succès**.

Page Utilitaire Calibration	Chemin du signal Succès	Usine Succès				
--	--------------------------------------	------------------------	--	--	--	--

Si ce n'est pas le cas, vous devez de nouveau étalonner l'oscilloscope ou le faire réviser par un technicien qualifié.

Le personnel de maintenance utilise les fonctions d'étalonnage usine pour calibrer les références de tension internes de l'oscilloscope à l'aide de sources externes. Contactez votre service de réparation ou votre représentant Tektronix pour obtenir de l'aide sur l'étalonnage en usine.

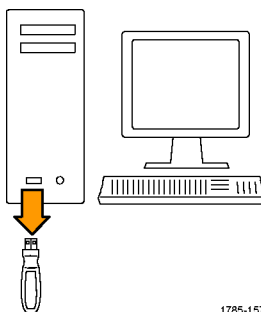


REMARQUE. La procédure de compensation du chemin du signal ne comprend pas l'étalonnage de l'extrémité de la sonde. (Voir page 12, Compensation d'une sonde de tension passive.)

Mise à jour du microprogramme

Pour mettre à jour le microprogramme de l'oscilloscope :

1. Lancez votre navigateur Web et rendez-vous à l'adresse www.tektronix.com/software. Accédez à l'outil de recherche de logiciels. Téléchargez sur votre ordinateur le microprogramme le plus récent destiné à votre oscilloscope.



Décompressez les fichiers et copiez le fichier `firmware.img` dans le dossier racine d'un lecteur flash USB.

2. Mettez votre oscilloscope hors tension.



3. Insérez le lecteur flash USB dans le port USB du panneau avant de votre oscilloscope.

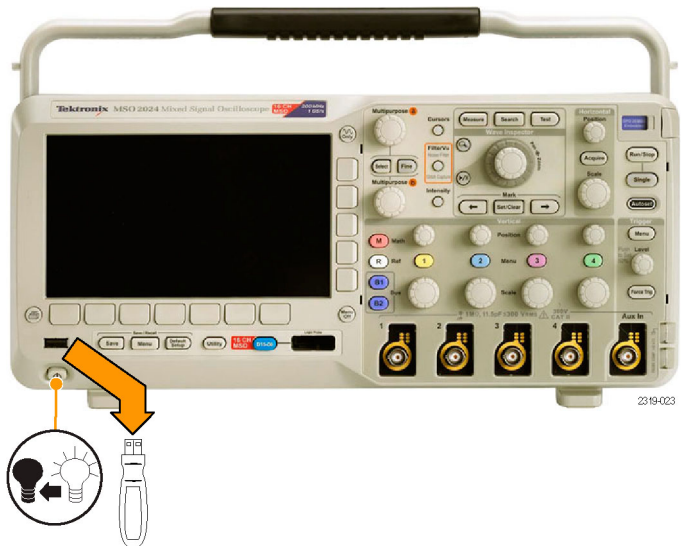


4. Mettez l'oscilloscope sous tension. L'oscilloscope reconnaît et installe automatiquement le nouveau microprogramme.
- Si l'oscilloscope n'installe pas le microprogramme, répétez la procédure.
Si le problème persiste, essayez un autre modèle de lecteur flash USB. Au besoin, contactez un technicien de maintenance qualifié.

REMARQUE. Ne mettez pas l'oscilloscope hors tension et ne débranchez pas le lecteur flash USB tant que l'installation du microprogramme n'est pas terminée.



5. Mettez l'oscilloscope hors tension et retirez le lecteur flash USB.



6. Mettez l'oscilloscope sous tension.



7. Appuyez sur **Utility**.



8. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



9. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Configur.**

Page Utilitaire Configur.	Langue Français	Réglage date & heure	TekSecure Effacer mémoire	A propos de		
--	---------------------------	----------------------------	---------------------------------	----------------	--	--

10. Appuyez sur **A propos de**. L'oscilloscope indique le numéro de version du microprogramme.



11. Vérifiez que le numéro de version correspond bien au nouveau microprogramme installé.

Branchement de l'oscilloscope à un ordinateur

Il est possible que vous souhaitiez un jour conserver une trace écrite de vos travaux, pour référence. Au lieu d'enregistrer des images d'écran et des données de signal sur un lecteur flash USB, puis de générer un rapport ultérieurement, vous pouvez obtenir une copie de l'image ou des données de signal directement à partir d'un ordinateur distant pour analyse. Vous pouvez également choisir de contrôler, à l'aide de votre ordinateur, un oscilloscope situé sur un site distant. (Voir page 116, *Enregistrement d'une image d'écran*.) (Voir page 117, *Sauvegarde et rappel des données de signal*.)

Il existe deux façons de connecter votre oscilloscope à un ordinateur : les pilotes VISA (Virtual Instrument Software Architecture) et les outils Web e*Scope. VISA permet de communiquer avec l'oscilloscope depuis votre ordinateur, par le biais d'une application logicielle. e*Scope permet de communiquer avec l'oscilloscope par le biais d'un navigateur Web.

Utilisation de VISA

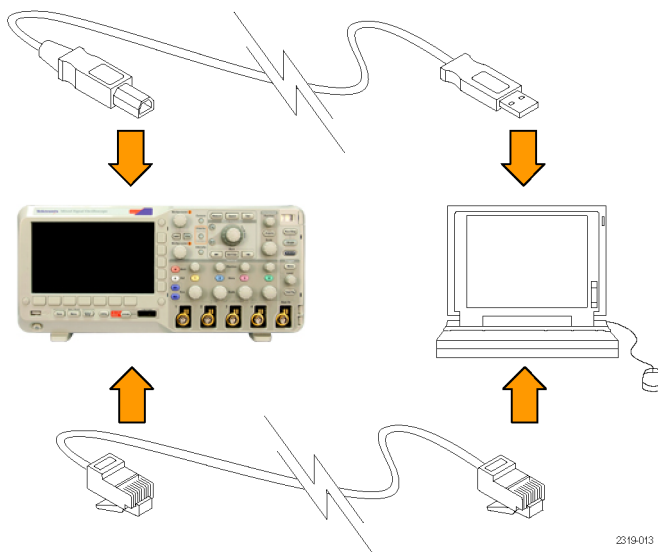
VISA vous permet d'utiliser un ordinateur fonctionnant sous MS-Windows pour faire l'acquisition de données sur votre oscilloscope, à des fins d'analyse via une application logicielle exécutée sur l'ordinateur, telle que Microsoft Excel, National Instruments LabVIEW ou un programme de votre création. Vous pouvez utiliser une connexion de communication classique, telle que USB ou Ethernet, pour connecter l'ordinateur à l'oscilloscope.

Pour configurer les communications VISA entre l'oscilloscope et un ordinateur :

1. Chargez les pilotes VISA sur votre ordinateur.
Ils se trouvent sur le CD-ROM fourni avec l'oscilloscope ou dans la section de recherche de logiciels du site Web de Tektronix (www.tektronix.com).

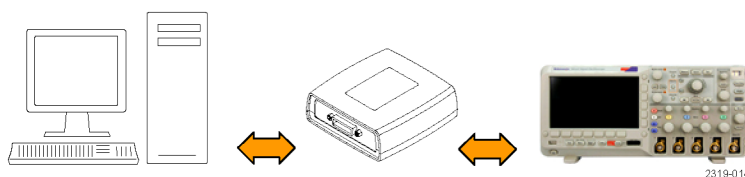
2. Connectez l'oscilloscope à votre ordinateur au moyen d'un câble USB ou Ethernet approprié.

REMARQUE. Un module DPO2CONN est nécessaire pour établir une connexion Ethernet.



2319-013

Pour communiquer entre l'oscilloscope et un système GPIB, branchez l'oscilloscope sur l'adaptateur GPIB/USB TEK-USB-488 avec un câble USB. Branchez ensuite l'adaptateur sur votre système GPIB à l'aide d'un câble GPIB. Mettez l'oscilloscope sous tension.



2319-014

3. Appuyez sur **Utility**.



2319-017

4. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



4

5. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **E/S**.

Page Utilitaire	USB	Réglages réseau Ethernet	GPIB			
E/S	Ordinateur		1			

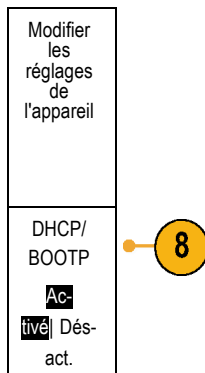
6. Si un câble USB est connecté entre l'oscilloscope et votre ordinateur, l'oscilloscope se règle automatiquement.

Vérifiez la fonction **USB** dans le menu latéral inférieur pour être sûr qu'elle est activée. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur **USB** et effectuez une sélection appropriée dans le menu latéral.

5 6 7

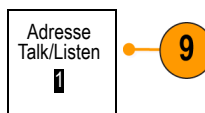
7. Pour utiliser le mode Ethernet, appuyez sur **Réglages réseau Ethernet**.

8. Dans le menu latéral, si vous êtes sur un réseau Ethernet DHCP et que vous utilisez un câble direct, configurez DHCP sur **Activé**. Si vous utilisez un câble croisé, configurez DHCP sur **Désact** et définissez une adresse TCP/IP pré-programmée.



9. Si vous utilisez le mode GPIB, appuyez sur **GPIB**. Entrez l'adresse GPIB dans le menu latéral, à l'aide du bouton d'usage général a.

Cela définit l'adresse GPIB sur l'adaptateur TEK-USB-488 associé.



10. Exécutez le logiciel de l'application sur votre ordinateur.

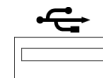


Astuces

- Les CD-ROM fournis avec votre oscilloscope comprennent divers outils logiciels fonctionnant sous Windows, conçus pour assurer une connectivité efficace entre l'oscilloscope et votre ordinateur. Il existe notamment des barres d'outils qui améliorent la connectivité avec Microsoft Excel et Word. Un programme d'acquisition indépendant est également fourni : OpenChoice Desktop.

Port USB hôte

Utilisez le port hôte USB 2.0 du panneau avant pour les lecteurs flash et les claviers USB.



Port périphérique USB

Utilisez le port périphérique USB 2.0 du panneau arrière pour les PC ou les imprimantes PictBridge.



Utilisation d'e*Scope

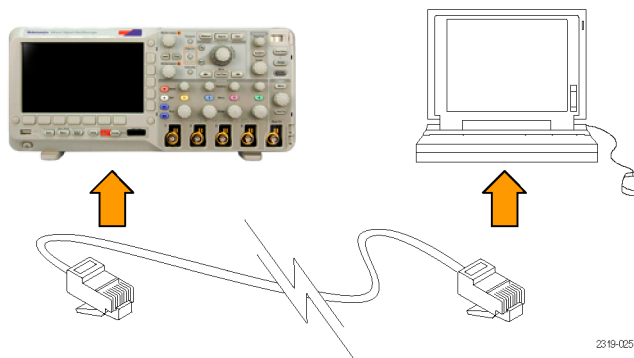
e*Scope vous permet d'accéder à n'importe quel oscilloscope de la gamme MSO2000B ou DPO2000B connecté à Internet, à partir d'un navigateur, depuis votre station de travail, ordinateur ou ordinateur portable. Où que vous soyez, votre oscilloscope est aussi accessible que votre navigateur !

Pour configurer les communications e*Scope entre l'oscilloscope et un navigateur Web fonctionnant sur un ordinateur distant :

1. Connectez l'oscilloscope au réseau de votre ordinateur à l'aide d'un câble Ethernet approprié.

REMARQUE. Un module DPO2CONN est nécessaire pour établir une connexion Ethernet.

Si vous vous connectez directement à votre ordinateur, vous devez utiliser un câble Ethernet croisé. Si vous vous connectez à un réseau ou à un concentrateur, vous devez utiliser un câble Ethernet direct.



2319-025

2. Appuyez sur **Utility**.

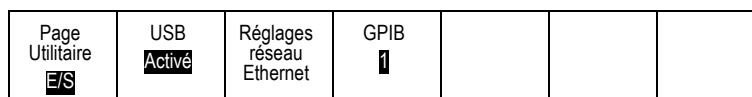


2319-017

3. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



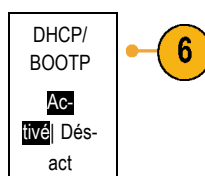
4. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **E/S**.



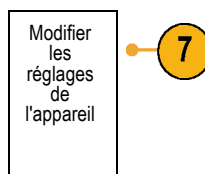
5. Appuyez sur **Réglage réseau Ethernet**.



6. Dans le menu latéral, si vous êtes sur un réseau Ethernet DHCP et si vous utilisez un adressage dynamique, configurez DHCP sur **Activé**. Si vous utilisez un adressage statique, configurez DHCP sur **Désactivé**.



7. Appuyez sur **Modifier les réglages de l'appareil**. Si vous utilisez DHCP, notez l'adresse Ethernet et le nom de l'instrument. Si vous utilisez l'adressage statique, entrez l'adresse Ethernet dont vous vous servez.



REMARQUE. Selon le type et la vitesse du réseau auquel votre oscilloscope est connecté, il est possible que le champ DHCP/BOOTP ne soit pas mis à jour instantanément une fois que vous appuyez sur le bouton correspondant. La mise à jour peut prendre quelques secondes.

8. Lancez le navigateur sur l'ordinateur distant. Dans la ligne d'adresse du navigateur, saisissez l'adresse IP ou, si DHCP est configuré sur **Activé** dans l'oscilloscope, saisissez simplement le nom de l'instrument.
L'écran e*Scope doit à présent être visible dans votre navigateur Web et afficher l'écran de l'oscilloscope. Si e*Scope ne fonctionne pas, répétez la procédure. Si le problème persiste, contactez un technicien de maintenance qualifié.

Connexion d'un clavier USB à votre oscilloscope

Vous pouvez connecter un clavier USB au port USB hôte du panneau avant de l'oscilloscope. L'oscilloscope détecte le clavier, même si celui-ci est branché alors que l'oscilloscope est sous tension. (Voir page 42, *Libellé des voies et des bus*.)

Présentation de l'oscilloscope

Menus et commandes du panneau avant

Le panneau avant est doté de boutons et de commandes correspondant aux fonctions les plus souvent utilisées. Servez-vous des boutons de menu pour accéder aux fonctions plus spécialisées.

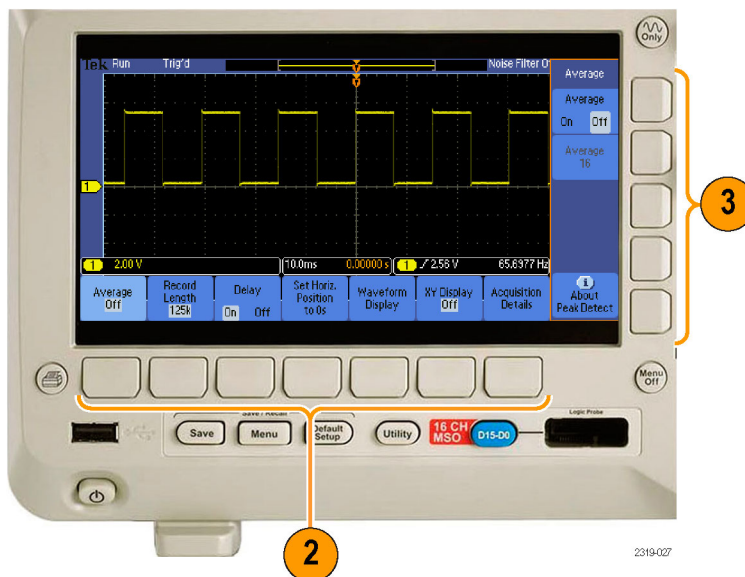
Utilisation du système de menus

Pour utiliser le système de menu :

1. Appuyez sur un bouton de menu du panneau avant pour afficher le menu correspondant.



2. Appuyez sur un bouton du menu latéral pour sélectionner une option du menu. Si un menu contextuel apparaît, tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner l'option souhaitée. Si un menu contextuel s'affiche, appuyez de nouveau sur le bouton pour sélectionner l'option souhaitée.



3. Appuyez sur un bouton latéral pour choisir une option du menu latéral.
Si l'option de menu contient plusieurs choix, appuyez plusieurs fois sur le bouton latéral pour naviguer parmi ces choix.
Si un menu contextuel apparaît, tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner l'option souhaitée.
4. Pour faire disparaître un menu latéral, appuyez de nouveau sur le bouton latéral inférieur ou sur **Menu Off**.



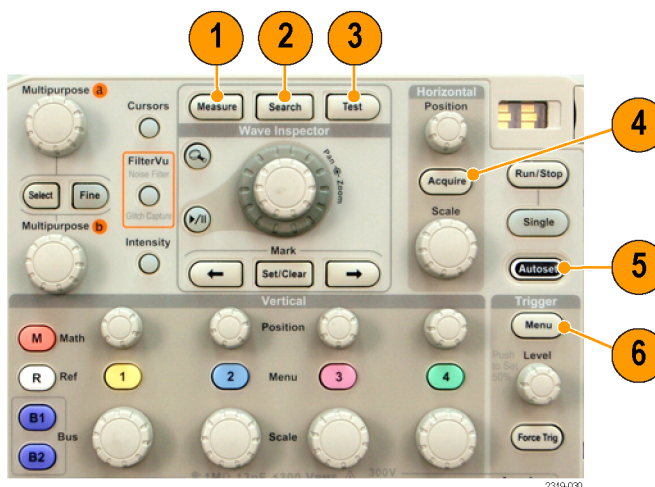
5. Certaines options de menu exigent la définition d'une valeur numérique pour procéder à la configuration. Servez-vous des boutons d'usage général **a** et **b** pour régler les valeurs.
6. Appuyez sur **Réglage fin** pour activer ou désactiver la fonction de réglage fin des valeurs.



Utilisation des boutons de menu

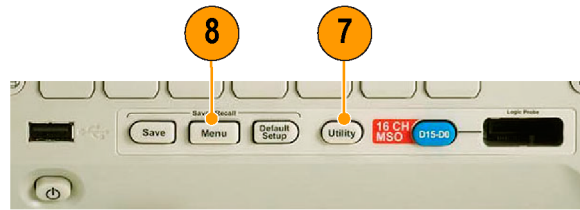
Vous pouvez utiliser les boutons de menu pour exécuter de nombreuses fonctions de l'oscilloscope.

1. **Mesure.** Appuyez sur ce bouton pour effectuer des mesures automatiques sur les signaux ou pour configurer les curseurs.
2. **Recherche.** Appuyez sur ce bouton pour effectuer une recherche dans une acquisition, sur la base des critères/événements définis par l'utilisateur.
3. **Test.** Appuyez sur ce bouton pour activer les fonctions de test avancées ou spécifiques à une application.
4. **Acquérir.** Appuyez sur ce bouton pour définir le mode d'acquisition et ajuster la longueur d'enregistrement.
5. **Réglage auto.** Appuyez sur ce bouton pour effectuer une configuration automatique des paramètres de l'oscilloscope.
6. **Menu.** Appuyez sur ce bouton pour accéder aux paramètres de déclenchement.



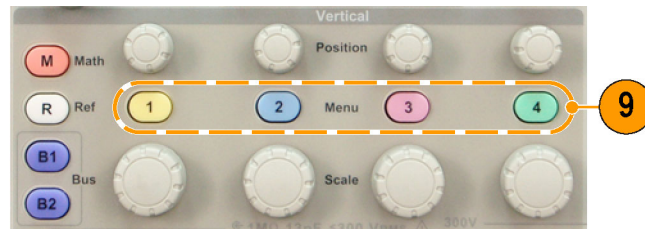
7. **Utility.** Appuyez sur ce bouton pour activer les fonctions d'utilitaire du système, telles que le choix de la langue et le réglage de la date/de l'heure.

8. **Menu Save/Recall.** Appuyez sur ce bouton pour enregistrer et rappeler des paramètres, des signaux et des images d'écran dans une mémoire interne ou un lecteur flash USB.



2319-031

9. **Menu de voie 1, 2, 3, ou 4.** Appuyez sur ce bouton pour définir les paramètres verticaux des signaux d'entrée et afficher ou effacer de l'écran le signal correspondant.

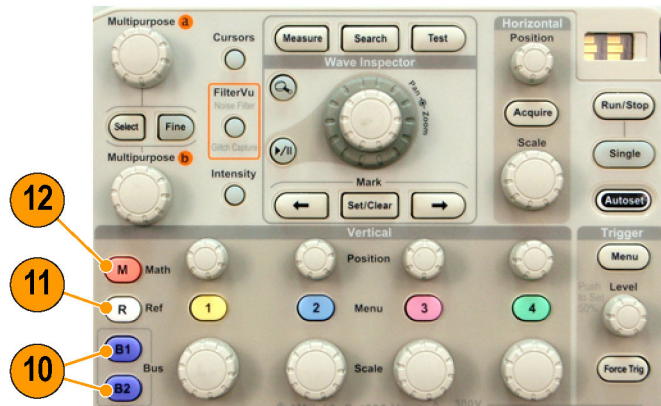


2319-032

10. **B1 ou B2.** Appuyez sur ces boutons pour définir et afficher un bus série si vous possédez les clés d'application requises pour le module approprié. Le module DPO2AUTO prend en charge les bus CAN et LIN. Le module DPO2EMBD prend en charge les bus I²C et SPI. Le module DPO2COMP prend en charge les bus RS-232, RS-422, RS-485 et UART.

La prise en charge du bus parallèle est disponible sur les produits MSO2000B.

De même, le bouton **B1** ou **B2** vous permet d'afficher ou d'effacer de l'écran le bus correspondant.



2319-033

11. **R.** Appuyez sur ce bouton pour gérer les signaux de référence, notamment pour afficher ou effacer de l'écran chaque signal de référence.

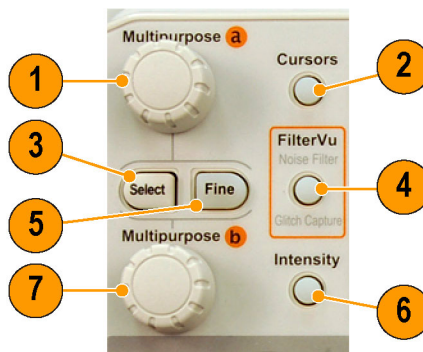
12. **M.** Appuyez sur ce bouton pour gérer les signaux mathématiques, notamment pour afficher ou effacer de l'écran chaque signal mathématique.

Utilisation d'autres commandes

Les boutons suivants permettent de contrôler les signaux, les curseurs et d'autres entrées de données.

1. Tournez le bouton d'usage général **a**, lorsqu'il est activé, pour déplacer un curseur, définir le paramètre numérique d'une option de menu ou sélectionner une option dans une liste contextuelle. Appuyez sur le bouton **Réglage Fin** pour basculer entre le réglage fin et le réglage approximatif.

Les icônes affichées à l'écran vous indiquent si **a** ou **b** est actif.



2319-034

2. **Curseurs.** Appuyez une fois sur ce bouton pour activer les deux curseurs verticaux. Appuyez de nouveau pour activer les deux curseurs verticaux et les deux curseurs horizontaux. Appuyez encore une fois pour désactiver tous les curseurs.

Lorsque les curseurs sont activés, vous pouvez contrôler leur position à l'aide des boutons d'usage général.

3. **Sélectionner.** Appuyez sur ce bouton pour activer des fonctions spéciales. Par exemple, lorsque vous utilisez les deux curseurs verticaux (et qu'aucun curseur horizontal n'est visible), vous pouvez appuyer sur ce bouton pour créer un lien entre les curseurs ou pour annuler ce lien. Lorsque les deux curseurs verticaux et les deux curseurs horizontaux sont visibles, ce bouton vous permet d'activer les uns ou les autres.

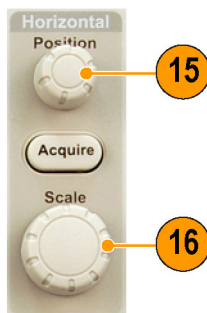
4. **FilterVu.** Appuyez sur ce bouton pour filtrer les bruits indésirables de votre signal et toujours capturer les parasites.

5. **Réglage fin.** Appuyez sur ce bouton pour basculer entre un réglage fin et un réglage approximatif, réalisé à l'aide des molettes Position verticale et Position horizontale, de la molette Niveau et des différentes fonctions des boutons d'usage général **a** et **b**.

6. **Intensité.** Appuyez sur ce bouton pour activer le bouton d'usage général **a** afin de contrôler l'intensité de l'affichage du signal et le bouton **b** afin de contrôler l'intensité du réticule.
7. Tournez le bouton d'usage général **b** (en bas), s'il est activé, pour déplacer un curseur ou définir une valeur numérique pour un paramètre, dans une option de menu. Appuyez sur **Réglage fin** pour effectuer des réglages plus approfondis.
8. Bouton **Zoom**. Appuyez sur ce bouton pour activer le mode zoom.
9. **Agrandir** (bouton extérieur). Tournez cette molette pour faire défiler la fenêtre de zoom dans le signal acquis.
10. **Zoom** (bouton intérieur). Tournez cette molette pour contrôler le facteur de zoom. Tournez dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter le zoom. Tournez dans le sens inverse pour diminuer le zoom.
11. Bouton **Lecture/Pause**. Appuyez sur ce bouton pour lancer ou arrêter l'affichage panoramique automatique d'un signal. Vous pouvez en contrôler la vitesse et le sens à l'aide de la molette Agrandir.
12. ← **Préc.** Appuyez sur ce bouton pour revenir au marqueur de signal précédent.
13. **Définir/Effacer.** Appuyez sur ce bouton pour établir ou supprimer un marqueur de signal.
14. → **Suiv.** Appuyez sur ce bouton pour passer au marqueur de signal suivant.



15. Position horizontale. Tournez cette molette pour ajuster l'emplacement du point de déclenchement par rapport aux signaux acquis. Appuyez sur **Réglage fin** pour effectuer des réglages plus précis.



2319-036

16. Echelle horizontale. Tournez cette molette pour régler l'échelle horizontale (temps/division).

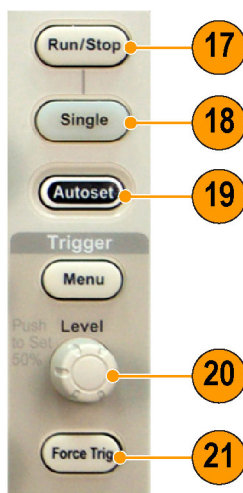
17. Marche/Arrêt. Appuyez sur ce bouton pour lancer ou arrêter les acquisitions.

18. Séq. unique. Appuyez sur ce bouton pour effectuer une acquisition unique.

19. Réglage auto. Appuyez sur ce bouton pour définir automatiquement les commandes verticales, horizontales et de déclenchement, et obtenir un affichage stable et utilisable.

20. Niveau. Tournez cette molette pour régler le niveau de déclenchement.

Appuyer Niveau 50 %. Appuyez sur le bouton Niveau de déclenchement pour régler le niveau de déclenchement sur le point médian du signal.



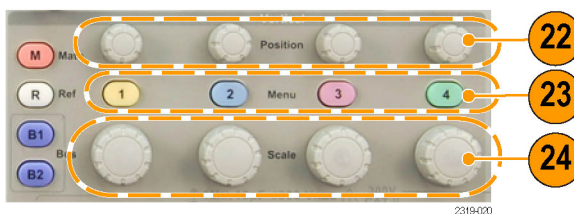
2319-037

21. Forcer décl. Appuyez sur ce bouton pour forcer immédiatement un événement de déclenchement.

22. Position verticale. Tournez cette molette pour régler la position verticale du signal correspondant. Appuyez sur **Réglage fin** pour effectuer des réglages plus précis.

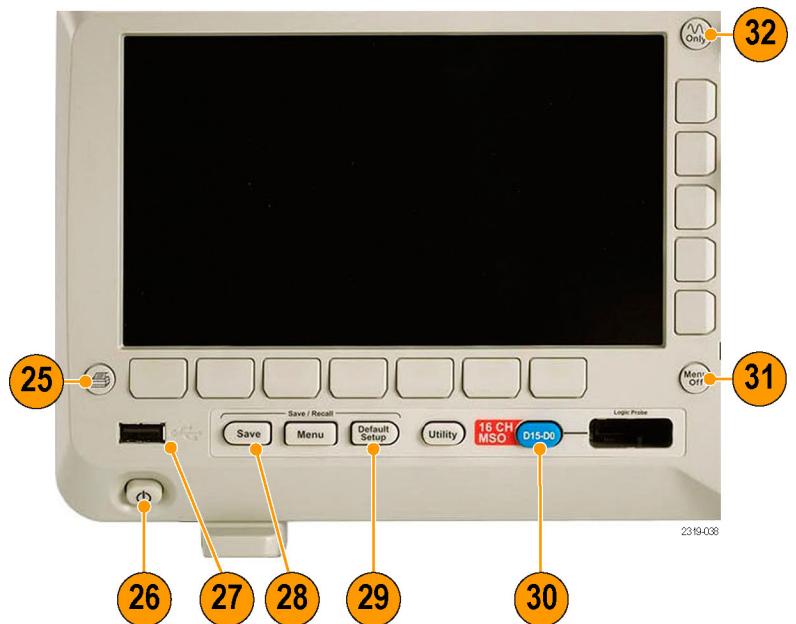
23. 1, 2, 3, 4. Appuyez sur ces boutons pour afficher ou effacer de l'écran le signal correspondant et accéder au menu vertical.

24. Echelle verticale. Tournez cette molette pour régler le facteur d'échelle verticale pour le signal correspondant (volts/division).



2319-020

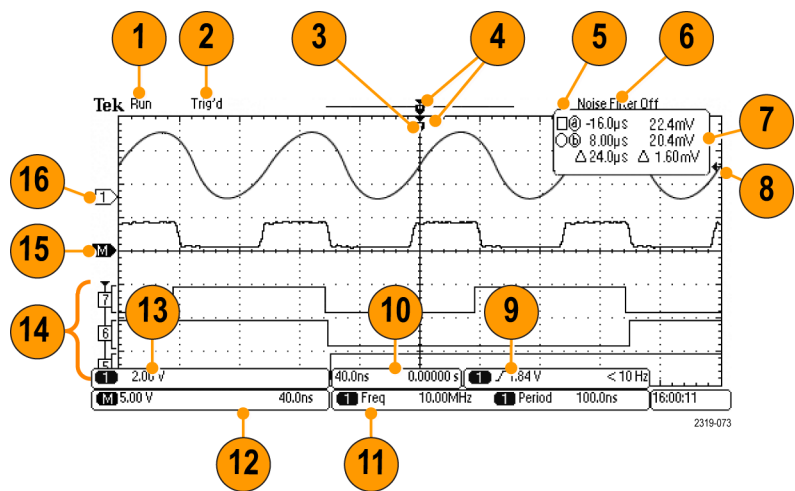
- 25. **Imprimer.** Appuyez sur ce bouton pour imprimer sur une imprimante PictBridge.
- 26. **Interrupteur d'alimentation.** Appuyez sur ce bouton pour mettre l'oscilloscope sous et hors tension.
- 27. **Port hôte USB 2.0.** Connectez un périphérique USB à l'oscilloscope, par exemple un clavier ou un lecteur flash.
- 28. **Save.** Appuyez sur ce bouton pour enregistrer les données immédiatement. L'opération d'enregistrement se fait suivant les paramètres définis dans le menu Save/Recall.



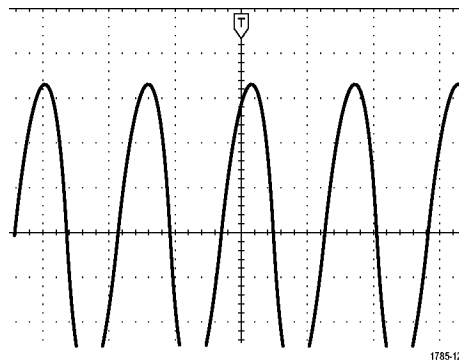
- 29. **Default Setup.** Appuyez sur ce bouton pour restaurer immédiatement les paramètres par défaut de l'oscilloscope.
- 30. **D15 - D0.** Appuyez sur ce bouton pour afficher ou effacer les voies numériques dans l'écran et accéder au menu de configuration des voies numériques (gamme MSO2000B uniquement).
- 31. **Menu Off.** Appuyez sur ce bouton pour faire disparaître de l'écran le menu affiché.
- 32. **Waveform Only.** Appuyez sur ce bouton pour supprimer les menus et les mesures de l'écran de sorte que l'oscilloscope affiche uniquement le signal ou le bus. Appuyez une seconde fois pour faire réapparaître le menu et les mesures.

Identification des options à l'écran

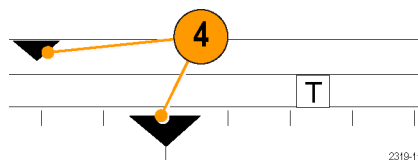
Les éléments affichés ci-contre peuvent apparaître sur l'écran de l'instrument. Ils ne sont cependant pas obligatoirement tous visibles au même moment. Certains affichages peuvent se trouver à l'extérieur de la zone du réticule quand les menus sont désactivés.



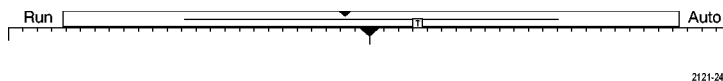
1. L'affichage d'acquisition apparaît lorsqu'une acquisition est en cours, se termine ou lorsque l'aperçu de l'acquisition est actif. Les icônes associées sont :
 - Exéc. : Acquisitions activées
 - Arrêt : Acquisitions non activées
 - Défil. : Mode de défilement activé (40 ms par division ou moins)
 - PreVu : Dans ce mode, l'oscilloscope est arrêté ou entre deux déclenchements. Vous pouvez modifier la position horizontale ou verticale ou l'échelle, pour avoir un aperçu approximatif de l'apparence de la prochaine acquisition.
2. Cet affichage indique l'état du déclenchement. Les différents états possibles sont :
 - Décl. : Déclenché
 - Auto : Acquisition de données sans déclenchement
 - Pré-décl. : Acquisition de données de pré-déclenchement
 - Décl. ? : En attente de déclenchement
3. L'icône de position de déclenchement indique la position de déclenchement de l'acquisition.



4. L'icône du point d'expansion (triangle orange) affiche le point autour duquel l'échelle horizontale s'étend et se compresse.

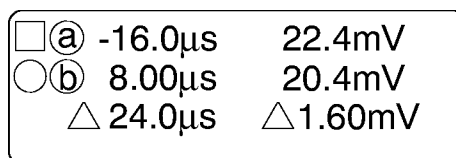


5. La vue d'enregistrement du signal indique la position du déclenchement par rapport à l'enregistrement du signal. La couleur de la ligne correspond à la couleur du signal sélectionné.



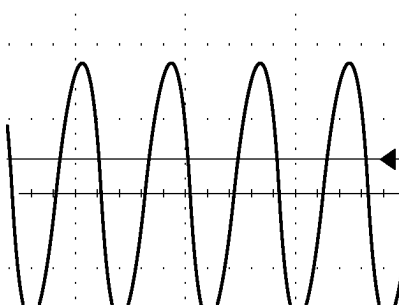
2121-242

6. L'indicateur FilterVu signale si le filtre passe-bas variable est actif.
7. L'affichage du curseur indique les valeurs de temps, d'amplitude et de delta (Δ) pour chaque curseur. Pour les mesures FFT, il indique la fréquence et l'amplitude. Pour les bus série, l'affichage présente les valeurs décodées.



1785-134

8. L'icône de niveau de déclenchement indique le niveau de déclenchement sur le signal. La couleur de l'icône correspond à celle de la voie de la source du déclenchement.



1785-143

9. L'affichage de déclenchement indique la source, la pente, le niveau et la fréquence d'un déclenchement sur front. Les affichages concernant d'autres types de déclenchement contiennent d'autres paramètres.



2319-106

10. L'affichage de la position/l'échelle horizontale contient l'échelle horizontale dans la ligne supérieure (régler avec la molette **Echelle horizontale**).

40.00ns 0.00000 s
2319-101

Si le **mode Retard** est activé, la ligne inférieure indique le temps à partir du symbole T jusqu'à l'icône du point d'expansion (régler avec la molette **Position horizontale**).

Servez-vous de la position horizontale pour insérer tout retard ajouté, entre le moment où se produit le déclenchement et le moment où se fait l'acquisition des données. Insérez un temps négatif pour capturer davantage d'informations de pré-déclenchement.

Si le **mode Retard** est désactivé, la ligne inférieure indique en pourcentage l'emplacement temporel du déclenchement dans l'acquisition.

11. Les affichages de mesure indiquent les mesures sélectionnées. Vous pouvez sélectionner jusqu'à quatre mesures à afficher simultanément.

1 Freq 10.00MHz 1 Period 100.0ns
2319-103

Un symbole  s'affiche à la place de la mesure numérique attendue si une condition d'écrtage vertical existe. Une partie du signal se situe au-dessus ou en dessous de l'affichage. Pour obtenir une mesure numérique adéquate, tournez les molettes Position verticale et Echelle verticale pour afficher l'ensemble du signal à l'écran.

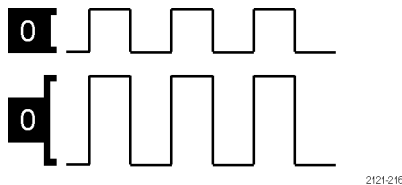
12. Les affichages de signaux auxiliaires indiquent les facteurs d'échelle verticale et horizontale des signaux mathématiques et de référence.

M 5.00 V 40.0nS
2319-105

13. L'affichage de voie indique le facteur d'échelle de la voie (par division) et l'état du couplage, de l'inversion et de la bande passante. Réglez avec la molette **Echelle verticale** et les menus de voie 1, 2, 3 et 4.

1 2.00 V
2319-104

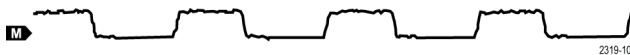
14. Pour les voies numériques (gamme MSO2000B uniquement), les indicateurs de référence identifient les voies et montrent les niveaux haut et bas. Les couleurs correspondent au code couleur utilisé sur les résistances. L'indicateur D0 est noir, D1 brun, D2 rouge, etc.



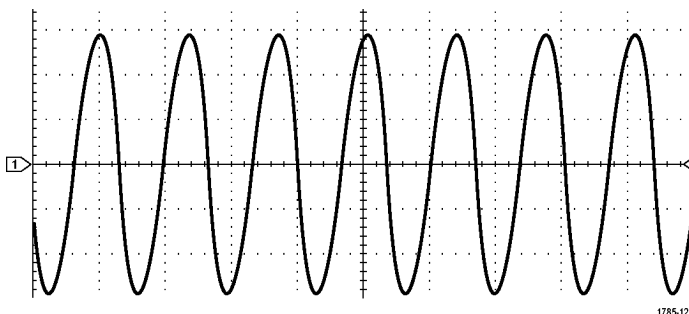
L'affichage du bus présente des informations décodées au niveau des paquets pour les bus série ou parallèles (gamme MSO2000B uniquement). L'indicateur de bus présente le numéro et le type du bus.

Non présenté dans cette illustration, l'affichage de la résolution de temporisation présente la résolution de temporisation des voies numériques. Pour voir l'affichage, appuyez sur le bouton D15-D0 du panneau avant.

15. Pour les voies mathématiques, l'indicateur de référence du signal indique le niveau zéro volt d'un signal.

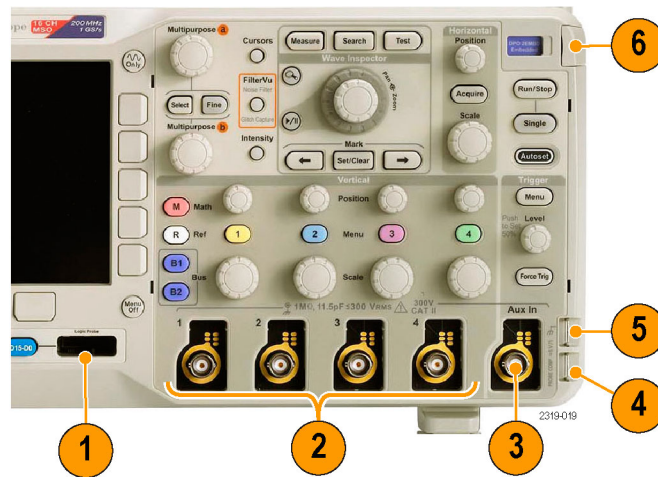


16. Pour les voies analogiques, l'indicateur de référence du signal indique le niveau zéro volt du signal (en ignorant l'effet de décalage). Les couleurs des icônes correspondent à celles du signal.



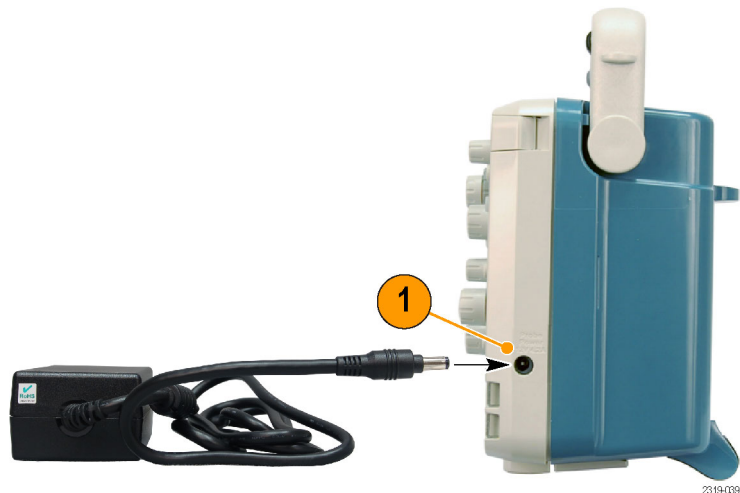
Connecteurs du panneau avant

1. Connecteur de la sonde numérique (gamme MSO2000B uniquement).
2. Voie 1, 2, (3, 4). Entrées de voie avec interface TekVPI Versatile Probe.
3. **Entrée aux.** La plage de niveaux de déclenchement est réglable, de +12,5 V à -12,5 V.
4. **PROBE COMP.** Source de signal carré pour la compensation des sondes.
Tension de sortie : 0 V à 5 V
Fréquence : 1 kHz
5. Terre.
6. Emplacements pour module d'application.



Connecteur du panneau latéral

1. Connecteur d'alimentation externe TekVPI. Utilisez le connecteur pour l'alimentation externe TekVPI (référence Tektronix 119-7465-XX) lorsqu'une alimentation supplémentaire est nécessaire pour des sondes TekVPI.

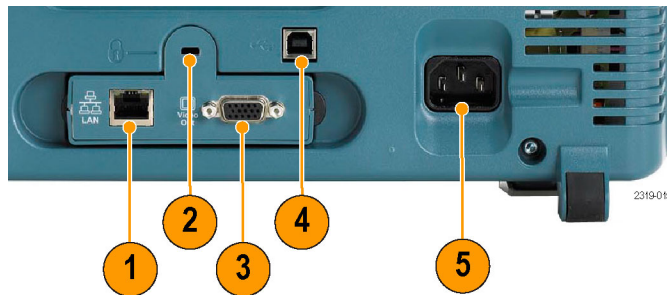


Connecteurs du panneau arrière

1. **LAN.** Utilisez le port LAN (Ethernet, connecteur RJ-45) pour raccorder l'oscilloscope à un réseau local 10/100 Base-T. Le port est disponible sur le module de connectivité en option (DPO2CONN).
2. **Verrou.** Utilisez le verrou pour sécuriser l'oscilloscope et le module de connectivité en option.
3. **Sortie vidéo.** Utilisez le port de sortie vidéo (connecteur femelle DB-15) pour afficher l'écran de l'oscilloscope sur un moniteur ou un projecteur externe. Le port est disponible sur le module de connectivité en option (DPO2CONN).
4. **Port périphérique USB 2.0.** Utilisez le port périphérique USB 2.0 pleine vitesse pour connecter une imprimante compatible PictBridge pour la commande directe via PC de l'oscilloscope à l'aide du protocole USBTMC.

REMARQUE. Le câble connecté depuis le port périphérique USB 2.0 vers l'ordinateur hôte doit se conformer aux spécifications USB 2.0 pour opérations rapides une fois connecté à un contrôleur hôte haute vitesse.

5. **Entrée d'alimentation.** Raccordez à une prise secteur (CA) dotée d'une mise à la terre de sécurité intégrée. (Voir page 5, *Principes de fonctionnement*.)



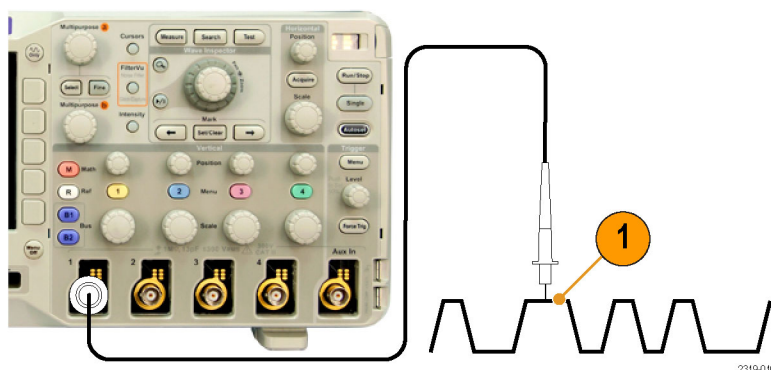
Acquisition du signal

Cette section décrit les principes et procédures de configuration de l'oscilloscope pour effectuer une acquisition de signal personnalisée.

Configuration des voies analogiques

Utilisez les boutons du panneau avant afin de configurer votre oscilloscope pour une acquisition de signaux au moyen des voies analogiques.

1. Connectez une sonde TPP0200/TPP0100 ou TekVPI à la source du signal d'entrée.

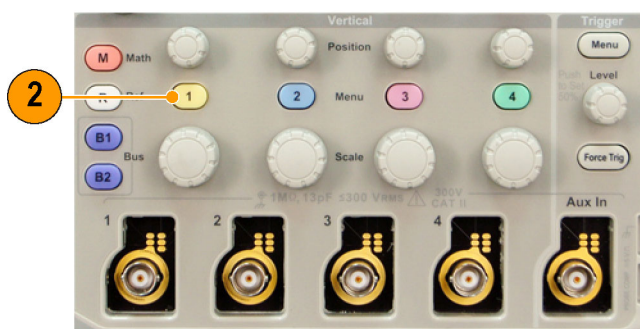


2. Appuyez sur **Default Setup**.

REMARQUE. Si vous utilisez une sonde ne permettant pas un codage de sonde, définissez une valeur d'atténuation (facteur de sonde) sur le menu vertical de l'oscilloscope qui corresponde à la sonde. L'atténuation par défaut pour l'oscilloscope est 10X et est définie dans le menu inférieur latéral **Config sonde** de toute voie analogique.

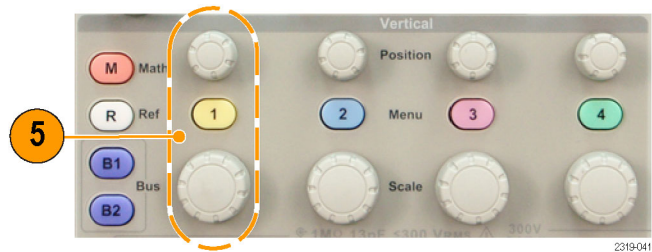


3. Sélectionnez la voie d'entrée à l'aide des boutons du panneau avant.



4. Appuyez sur **Réglage auto**.

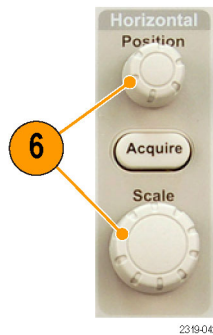
5. Appuyez sur le bouton de la voie souhaitée. Ajustez ensuite l'échelle et la position verticales.



6. Ajustez l'échelle et la position horizontales.

La position horizontale détermine le nombre d'échantillons effectués en pré- et en post-déclenchement.

L'échelle horizontale détermine la taille de la fenêtre d'acquisition relative au signal. Vous pouvez mettre la fenêtre à l'échelle d'un front de signal, d'un cycle, de plusieurs cycles ou de milliers de cycles.



Astuce

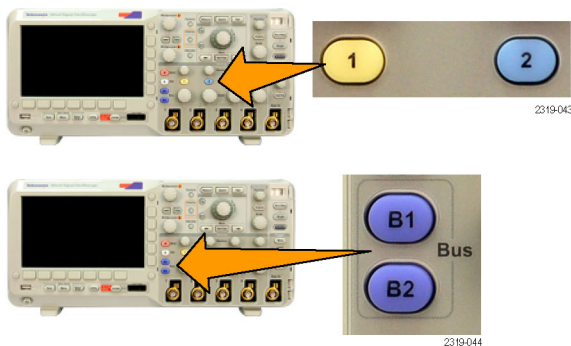
- Utilisez la fonction de zoom pour afficher plusieurs cycles de votre signal dans la partie supérieure de l'écran et un seul cycle dans la partie inférieure. (Voir page 107, *Gestion de signaux à longueur d'enregistrement élevée.*)

Libellé des voies et des bus

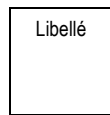
Vous pouvez ajouter un libellé aux voies et aux bus affichés à l'écran afin de faciliter leur identification. Le libellé est placé sur l'indicateur de référence du signal dans la partie gauche de l'écran. Il peut comporter jusqu'à 32 caractères.

Pour libeller une voie, appuyez sur un bouton d'entrée de voie analogique.

1. Appuyez sur un bouton du panneau avant pour une voie d'entrée ou un bus.



2. Appuyez sur un bouton du menu latéral inférieur pour créer un libellé, par exemple pour la voie 1 ou pour B1.

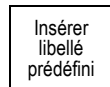


3. Tournez le bouton d'usage général **b** pour parcourir la liste afin de rechercher un libellé approprié. Vous pouvez modifier le libellé après l'avoir inséré, si nécessaire.

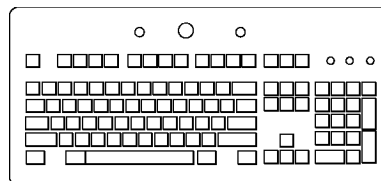


2319-046

4. Appuyez sur **Insérer libellé prédéfini** pour ajouter le libellé.

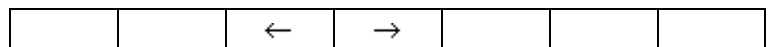
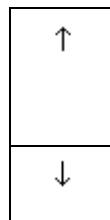


Si vous utilisez un clavier USB, servez-vous des touches fléchées pour positionner le point d'insertion, puis modifiez le libellé inséré ou entrez un nouveau libellé. (Voir page 25, *Connexion d'un clavier USB à votre oscilloscope.*)



2121-220

5. Si vous n'avez pas connecté de clavier USB, appuyez sur les touches fléchées du menu latéral et du menu inférieur pour positionner le point d'insertion.



6. Servez-vous du bouton d'usage général **a** pour naviguer dans la liste des lettres, chiffres et autres caractères, afin de rechercher le caractère souhaité.



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 0123456789_+=!@#\$%^&*(){}<>/~"\\:;.,?

7. Appuyez sur **Sélectionner** ou sur **Entrer caractère** pour indiquer à l'oscilloscope que vous avez choisi le caractère à utiliser.

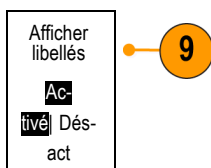


Vous pouvez utiliser les boutons du menu latéral inférieur pour modifier le libellé, le cas échéant.

Entrer caractère		←	→	Retour arrière	Suppr.	Annul
------------------	--	---	---	----------------	--------	-------

8. Continuez à sélectionner des caractères en les validant avec **Sélectionner**, jusqu'à obtenir le nom souhaité.
 Pour définir un autre libellé, appuyez sur les touches fléchées du menu latéral et du menu inférieur afin de repositionner le point d'insertion.

9. Appuyez sur **Afficher libellés** et sélectionnez **Activé** pour voir le libellé.



Utilisation de la configuration par défaut (Default Setup)

Pour restaurer les paramètres par défaut de l'oscilloscope :

1. Appuyez sur **Default Setup**.



2. Si vous changez d'avis, appuyez sur **Annuler Config. par défaut** pour annuler la dernière configuration effectuée.

Annuler
Config.
par
défaut

2

Utilisation de la fonction de réglage automatique (Réglage auto)

La fonction Réglage auto. permet de régler l'oscilloscope (commandes d'acquisition, horizontales, de déclenchement et verticales) afin qu'il affiche quatre ou cinq cycles de signal pour des voies analogiques, le déclenchement étant placé vers le milieu, et dix cycles pour les voies numériques.

Réglage auto s'applique aux voies analogiques comme aux voies numériques.

1. Branchez la sonde analogique, puis sélectionnez la voie d'entrée. (Voir page 41, *Configuration des voies analogiques.*)



Branchez la sonde numérique, puis sélectionnez la voie d'entrée. (Voir page 60, *Configuration de voies numériques (gamme MSO2000B uniquement).*)



2. Appuyez sur **Réglage auto** pour effectuer un réglage automatique.



3. Si vous souhaitez annuler ce dernier réglage, appuyez sur **Annuler réglage auto**.

Annuler
réglage
auto

3

Vous pouvez également désactiver la fonction Réglage auto. si vous voulez régler un signal manuellement. Pour désactiver ou activer la fonction Réglage auto. :

1. Maintenez enfoncé le bouton **Réglage auto**.



2. Maintenez enfoncé le bouton **Menu Off**.



3. Relâchez **Menu Off**, puis **Réglage auto**.

4. Sélectionnez le réglage latéral désiré.

Réglage auto. activé
Réglage auto. désac- tivé

Astuces

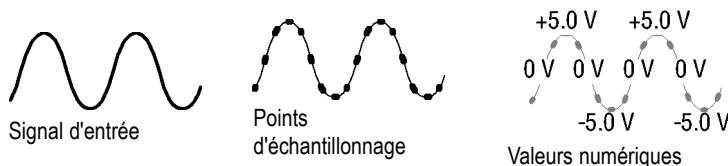
- Pour positionner correctement le signal, il est possible que la fonction Réglage auto change la position verticale. Elle définit toujours le décalage vertical sur 0 V.
- Si vous utilisez la fonction Réglage auto. lorsque aucune voie n'est affichée, l'oscilloscope met en marche la voie une (1) et la met à l'échelle.
- Si vous utilisez le réglage automatique et que l'oscilloscope détecte un signal vidéo, l'oscilloscope définit automatiquement le type de déclenchement sur vidéo et effectue d'autres réglages pour afficher un signal vidéo stable.
- Pour définir manuellement l'oscilloscope afin qu'il affiche un signal vidéo dans un réticule IRE : 1. Définissez le **Type décl.** sur **Vidéo**. 2. Définissez l'**échelle verticale** sur 143 mV/div. 3. Sélectionnez la voie d'entrée **Atténuation** appropriée pour la sonde ou le câble utilisé pour envoyer le signal vidéo à l'oscilloscope. 4. Si nécessaire, connectez un adaptateur de traversée de 75 Ohms à l'entrée de l'oscilloscope. Par exemple, vous devez ajouter un adaptateur lorsque vous utilisez un câble de 75 Ohms entre le signal vidéo et l'oscilloscope.

Concepts d'acquisition

Avant de pouvoir afficher un signal, celui-ci doit passer par la voie d'entrée, où il est mis à l'échelle et numérisé. Chaque voie possède un amplificateur et un numériseur individuels en entrée. Chaque voie produit un flux de données numériques dans lequel l'oscilloscope extrait les enregistrements de signal.

Processus d'échantillonnage

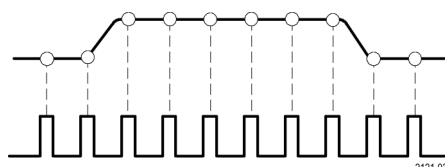
L'acquisition est le processus d'échantillonnage d'un signal analogique, qui le convertit en données numériques et l'assemble en un enregistrement de signal, qui est ensuite stocké dans la mémoire d'acquisition.



Echantillonnage en temps réel

Les oscilloscopes des gammes MSO2000B et DPO2000B effectuent un échantillonnage en temps réel. Dans l'échantillonnage en temps réel, l'oscilloscope numérise tous les points dont il fait l'acquisition à l'aide d'un événement de déclenchement unique.

Points d'enregistrement

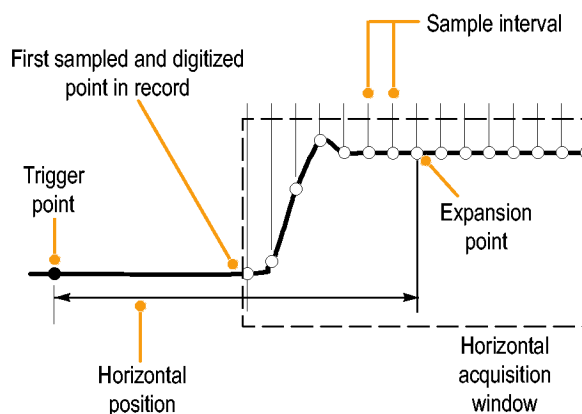


Fréquence d'échantillonnage

Enregistrement du signal

L'oscilloscope crée l'enregistrement de signal à l'aide des paramètres suivants :

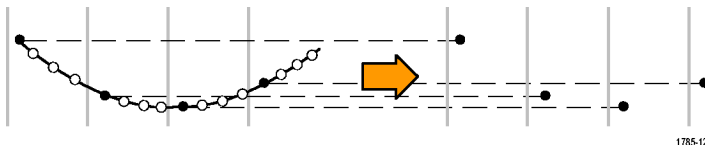
- **Intervalle d'échantillonnage** : temps entre les points d'échantillonnage enregistrés. Réglez ce paramètre en tournant la molette **Echelle horizontale** ou en modifiant la longueur d'enregistrement au moyen des boutons du menu latéral.
- **Longueur d'enregistrement** : nombre d'échantillons requis pour créer un enregistrement de signal. Réglez ce paramètre en appuyant sur le bouton **Acquérir**, puis utilisez les menus inférieur et latéral qui s'affichent.



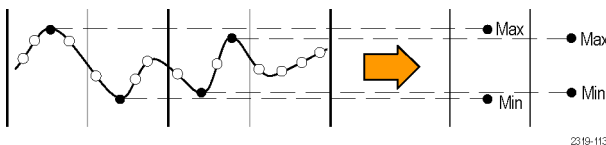
- **Point de déclenchement** : référence temporelle zéro dans l'enregistrement de signal. Il s'affiche à l'écran sous la forme d'un T orange.
- **Position horizontale** : Si le mode **Retard** est activé, il s'agit du temps entre le point de déclenchement et le point d'expansion. Réglez ce paramètre à l'aide du bouton **Position horizontale**.
Lorsque le mode **Retard** est désactivé, le point d'expansion est fixé au point de déclenchement. (Appuyez sur le bouton **Acquérir** du panneau avant pour régler le mode Retard.)
Utilisez un temps positif pour effectuer l'acquisition de l'enregistrement après le point de déclenchement. Utilisez un temps négatif pour effectuer l'acquisition avant le point de déclenchement.
- **Point d'expansion** : point autour duquel l'échelle horizontale s'étend et se contracte. Il est représenté par un triangle orange.

Fonctionnement des modes d'acquisition analogiques

Le mode Premier plan (Foreground) du filtre du bruit FilterVu conserve le premier point échantillonné de chaque intervalle d'acquisition. Ce mode est également appelé Echantillon (Sample) dans d'autres oscilloscopes. Il s'agit du mode par défaut.



Le mode Arrière-plan (Background) de capture de parasites utilise le plus haut et le plus bas de tous les échantillons contenus dans deux intervalles d'acquisition consécutifs. A des réglages de temps par division élevés, le mode Arrière-plan de capture de parasites est indisponible. Ce mode est également appelé Détection de crête dans d'autres oscilloscopes.



Le mode Moyenne (Average) calcule la valeur moyenne pour chaque point d'enregistrement sur un nombre spécifique d'acquisitions, défini par l'utilisateur. Le mode Moyenne utilise le mode Echantillon pour chaque acquisition individuelle. Utilisez ce mode pour réduire le bruit aléatoire.



Modification du mode d'acquisition, de la longueur d'enregistrement et du retard

Observez la procédure suivante pour changer le mode d'acquisition.

1. Appuyez sur **Acquérir**.



2. Appuyez sur **Moyenne**.

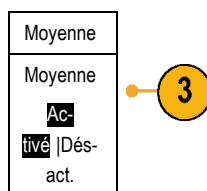
Moyenne Désact.	Longueur Enregistr. 100 k	Retard Ac- tivé Dés- act.	Déf. position horizontale sur 10 %	Affichage signal	Affichage XY Désact.	Détails sur l'acqui- sition
--------------------	---------------------------------	--------------------------------------	---	---------------------	----------------------------	-----------------------------------

2

5

7

3. Définissez le mode d'acquisition Moyenne dans le menu latéral. Vous pouvez choisir le nombre d'échantillons à utiliser pour la moyenne : 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 ou 512.



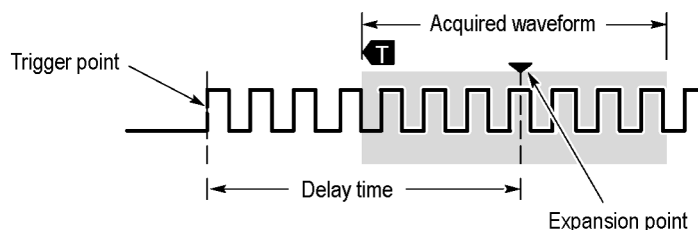
4. Tournez le bouton d'usage général **a** pour définir le nombre de signaux sur lesquels effectuer la moyenne.



5. Appuyez sur **Longueur Enregistr.**

Choisissez 100 k ou 1 M points. Les options dépendent du réglage horizontal de temps par division. Des longueurs d'enregistrement de 125 k et 1,25 M sont disponibles à des réglages inférieurs de temps par division.

6. Appuyez sur le bouton **Retard** dans le menu latéral inférieur pour sélectionner **Activé** lorsque vous souhaitez retarder l'acquisition par rapport à l'événement de déclenchement.



Si **Retard** est activé (sélectionnez **Activé**), tournez la molette **Position horizontale** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour augmenter le retard. Le point de déclenchement se déplace vers la gauche, puis à l'extérieur du signal acquis. Vous pouvez alors régler la molette **Echelle horizontale** pour capter davantage de détails autour de la zone à examiner (centre de l'écran).

Lorsque ce retard est activé, le point de déclenchement se sépare du point d'expansion horizontale. Le point d'expansion horizontale reste au centre de l'écran. Le point de déclenchement peut sortir de l'écran. Dans ce cas, le marqueur de déclenchement s'oriente dans le sens du point de déclenchement.

Utilisez la fonction de retard lorsque vous souhaitez acquérir des détails du signal qui sont séparés de l'événement de déclenchement par un intervalle de temps important. Par exemple, vous pouvez procéder à un déclenchement sur une impulsion synchro se produisant toutes les 10 ms, puis examiner les caractéristiques du signal haute vitesse se produisant 6 ms après l'impulsion synchro.

Lorsque le retard est désactivé (sélectionnez **Désact**), le point d'expansion est lié au point de déclenchement de sorte que les changements d'échelle se centrent autour du point de déclenchement.

Utilisation du mode Défilement

Le mode Défilement offre un affichage similaire à un enregistreur sur bande déroulante pour les signaux basse fréquence. Il vous permet d'afficher les points de données d'acquisition sans avoir à attendre l'acquisition d'un enregistrement de signal complet.

Le mode Défilement est activé lors que le mode Déclenchement est en automatique et que l'échelle horizontale est définie sur 40 ms par division ou moins.

Astuces

- Le mode Défilement est désactivé lorsque vous passez en mode d'acquisition Moyenne, utilisez des voies numériques, des signaux mathématiques, activez un bus, passez au déclenchement Normal ou réglez l'échelle horizontale sur 20 ms par division ou plus rapide.
- Le zoom est désactivé lorsque vous utilisez le mode Défilement.
- Appuyez sur **Marche/Arrêt** pour désactiver le mode Défilement.



Configuration d'un bus série ou parallèle

Votre oscilloscope peut décoder et déclencher sur :

- les bus série I²C et SPI si le module d'application DPO2EMBD est installé
- Bus série CAN et LIN si le module d'application DPO2AUTO est installé.
- Bus série RS-232, RS-422, RS-485 et UART si le module d'application DPO2COMP est installé
- les bus parallèles si vous utilisez un oscilloscope de la gamme MSO2000B

(Voir page 13, *Essai gratuit du module d'application.*)

Utilisation de bus en deux étapes

Pour effectuer rapidement un déclenchement sur bus série :

1. Appuyez sur le bouton **B1** ou **B2** et saisissez les paramètres du bus sur lequel doit s'effectuer le déclenchement. Vous pouvez utiliser séparément **B1** et **B2** pour afficher des bus différents.



- Appuyez sur **Menu** et saisissez les paramètres de déclenchement. (Voir page 68, *Choix d'un type de déclenchement.*)

Vous pouvez afficher les informations relatives au bus sans effectuer le déclenchement sur le signal du bus.



Configuration des paramètres de bus

REMARQUE. Pour toutes les sources de bus série, utilisez toute combinaison des voies 1 à 4 et D15 à D0.

Pour déclencher sur des conditions de bus série ou parallèle, reportez-vous à Déclenchement sur bus. (Voir page 71, *Déclenchement sur bus.*)

Pour configurer les paramètres d'un bus :

- Appuyez sur **B1** ou **B2** pour afficher le menu latéral inférieur relatif au bus.



- Appuyez sur **Bus**. Tournez le bouton d'usage général **a** pour parcourir la liste des types de bus et sélectionner le bus souhaité : parallèle (gamme MSO2000B uniquement), I²C, SPI, CAN, RS-232 ou LIN.

Les options de menu réelles dépendent du modèle d'oscilloscope utilisé et des modules d'application installés.

B1 Parallèle	Définir entrées	Seuils		B1 Libellé Parallèle	Affichage bus	Table des événements
-----------------	-----------------	--------	--	-------------------------	------------------	-------------------------



- Appuyez sur **Définir entrées**. Les options dépendent du bus sélectionné.

Utilisez les boutons du menu latéral pour définir les paramètres des entrées, tels que les signaux spécifiques d'une voie analogique ou numérique.

Si vous sélectionnez **Parallèle**, appuyez sur le bouton latéral pour activer ou désactiver **don.avec horl.**

Appuyez sur le bouton latéral pour sélectionner le **Front horloge** des données : front montant, front descendant ou les deux.

Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner le **Nombre de bits de données** dans le bus parallèle.

Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner le bit à définir.

Tournez le bouton d'usage général **b** pour sélectionner la voie analogique ou numérique source du bit.

Définir entrées
don.avec horl Oui Non
Front horloge ↗ ↘ ↗↘
Nombre de bits de données 16
Définir bits (a) Bit 15 (b) D15

4. Appuyez sur **Seuils**.

Bus Parallèle	Définir entrées	Seuils		B1 Libellé Parallèle	Affichage bus	Table des événements
------------------	-----------------	--------	--	-------------------------	---------------	----------------------

Vous pouvez définir le seuil pour toutes les voies du bus parallèle ou série à partir d'une liste de valeurs prédéfinies. Les valeurs sont basées sur des types courants de circuits intégrés. Les valeurs prédéfinies sont les suivantes :

- 1,4 V pour TTL
- 2,5 V pour CMOS 5,0 V
- 1,65 V pour CMOS 3,3 V
- 1,25 V pour CMOS 2,5 V
- 1,3 V pour ECL
- 3,7 V pour PECL
- 0 V

Vous pouvez également définir le seuil sur une valeur spécifique pour les signaux qui composent le bus parallèle ou série. Pour ce faire, appuyez sur le bouton latéral **Sélection** et tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner un numéro de bit ou de voie (nom de signal).



2319-045

Tournez ensuite le bouton d'usage général **b** pour définir la tension au-dessus de laquelle l'oscilloscope considère le signal élevé, et celle en dessous de laquelle il le considère faible.



5. Appuyez sur **B1 Libellé** pour modifier le libellé du bus. (Voir page 42, *Libellé des voies et des bus.*)

Bus Parallèle	Définir entrées	Seuils		B1 Libellé Parallèle	Affichage bus	Table des événements
-------------------------	-----------------	--------	--	-------------------------	---------------	----------------------

5

6

7

6. Appuyez sur **Affichage bus** et servez-vous du menu latéral pour configurer l'affichage du bus parallèle ou série.

Appuyez sur l'option du menu latéral souhaitée pour afficher les données du bus au format hexa, binaire ou ASCII.

Hex
Binaire
ASCII

7. Appuyez sur **Table des événements** et sélectionnez **Activé** pour afficher la liste des paquets de bus I²C, SPI, CAN ou LIN avec horodatage.

Table des événements
Act. Dés-act.
Enreg. table des événem.

8

Pour un bus parallèle synchronisé, le tableau présente la valeur du bus à chaque front d'horloge. Pour un bus parallèle non synchronisé, le tableau présente la valeur du bus lorsque l'un de ses bits change.

Pour un bus RS-232, le tableau présente les octets décodés, ou paquets.

8. Appuyez sur **Enreg. table des événem.** pour enregistrer les données de la table des événements dans un fichier .csv (feuille de calcul) sur le périphérique de stockage sélectionné.

Cet exemple d'une table des événements provient d'un bus RS-232.

Si Paquets est défini sur Désactivé, les tables d'événements RS-232 affichent une ligne pour chaque octet de 7 ou 8 bits. Si Paquets est défini sur Activé, les tables d'événements RS-232 affichent une ligne par paquet.

Les tables d'événements I²C, SPI et CAN affichent une ligne par paquet.

Tektronix		version v1.2t
Bus Definition: RS232		
Time	Tx	Rx
-4.77E-02	E	
-4.44E-02	n	
-4.10E-02	g	
-3.75E-02	i	
-3.41E-02	n	
-3.08E-02	e	
-2.73E-02	e	
-2.39E-02	r	
-2.06E-02	i	
-1.71E-02	n	
-1.37E-02	g	
-1.03E-02	,	
-6.92E-03	SP	
-3.49E-03	P	
-5.38E-05	o	
3.28E-03	r	
6.71E-03	t	
1.69E-02	l	
2.02E-02	a	
2.43E-02	n	
2.82E-02	d	
3.16E-02		

2319-085

- Appuyez sur **B1** ou **B2**, puis tournez le bouton d'usage général **a** pour déplacer l'affichage du bus dans l'écran vers le haut ou le bas.

Pour acquérir des données d'un bus I²C, vous devez également configurer les éléments suivants :

- Si vous sélectionnez **I²C**, appuyez sur **Définir entrées**, puis sur les options de menu latéral souhaitées.

Vous pouvez attribuer les entrées prédéfinies **Entrée SCLK** ou **Entrée SDA** à n'importe quelle voie.

B1 I²C	Défin. entrées	Seuils	Inclure L/E ds adresse Non	B1 Libellé I ² C	Affichage bus	Table des événements
-----------------------------	-------------------	--------	---	--------------------------------	------------------	-------------------------



- Appuyez sur **Inclure L/E ds adresse**, puis sur le bouton latéral désiré.

Cette commande indique à l'oscilloscope comment afficher les adresses I²C dans les traces de décodage bus, les affichages de curseur, les listes de table des événements et les paramètres de déclenchement.

Si vous sélectionnez Oui, l'oscilloscope affiche les adresses de 7 bits au format huit bits, le huitième bit (LSB, bit de poids le plus faible) étant le bit R/~W.

Si vous sélectionnez Non, l'oscilloscope affiche les adresses 7 bits sur sept bits et les adresses 10 bits sur dix bits.

L'oscilloscope affiche également les adresses 10 bits sur 11 bits. Les deux premiers bits sont les deux bits MSB (bits de poids le plus fort) de l'adresse. Le bit suivant est le bit R/~W. Les huit derniers bits sont les huit bits LSB de l'adresse. (Dans la couche physique du protocole I²C, les adresses I²C 10 bits sont précédées du code de cinq bits 11110. L'oscilloscope n'inclut jamais ces cinq bits dans l'affichage des adresses.)

Pour acquérir des données à partir d'un bus SPI, vous devez également configurer les éléments suivants :

- Si vous avez sélectionné **SPI**, appuyez sur **Définir entrées**, puis sur les options de menu latéral souhaitées.

Vous pouvez régler le **Cadrage** sur SS (Slave Select) ou sur Durée d'inactivité.

Vous pouvez attribuer les signaux **SCLK**, **SS**, **MOSI** ou **MISO** prédéfinis à n'importe quelle voie.

Bus SPI	Défin. entrées	Seuils	Configurer	B1 Libellé SPI	Affichage bus	Table des événements
-------------------	-------------------	--------	------------	-------------------	------------------	-------------------------



- Appuyez sur **Configurer** et sur les options désirées dans le menu latéral.

3. Appuyez sur **SCLK** pour définir le front du signal de sorte qu'il corresponde au bus SPI en cours d'acquisition.



4. Définissez le niveau des signaux SS, MOSI et MISO conformément au bus SPI.

Actif bas signifie qu'un signal est considéré actif lorsqu'il est supérieur à la valeur seuil.

Actif bas signifie qu'un signal est considéré actif lorsqu'il est inférieur à la valeur seuil.

SS	Actif haut Actif bas	4
MOSI	Actif haut Actif bas	
MISO	Actif haut Actif bas	
-suite- 1 de 2		

5. Utilisez le bouton d'usage général **a** pour définir le nombre de bits correspondant à la taille de mot du bus SPI.

Taille de mot (a) 8 bits	5
-----------------------------	---

6. Appuyez sur un des boutons latéraux pour définir l'ordre des bits conformément au bus SPI.

Ordre de bits 1er le + signif	6
Ordre de bits 1er le - signif	

Pour effectuer l'acquisition de données à partir d'un bus CAN, vous devez également configurer les éléments suivants :

1. Si vous avez sélectionné **CAN**, appuyez sur **Définir entrées**, puis sur les options de menu latéral souhaitées.

Bus CAN	Définir entrées	Seuils	Débit 500 Kbps	B1 Libellé CAN	Affichage bus	Table des événements
------------	-----------------	--------	-------------------	-------------------	---------------	----------------------



2. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner la voie reliée à la source du bus CAN.
3. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner le type de signal CAN à faire correspondre à la source du bus CAN : CAN_H, CAN_L, Rxd, Txd ou Différentiel.
4. Tournez le bouton d'usage général **a** pour régler le **Point échant.** de 5 à 95 % dans la période binaire ou l'intervalle d'unités.

Entrée CAN (a) 1	2
Type de signal CAN_H	3
Point échant. 50 %	4

5. Appuyez sur **Débit**, puis tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner dans la liste les débits prédéfinis.

Vous pouvez également définir le débit sur une valeur spécifique. Pour ce faire, sélectionnez **Personnaliser**, puis tournez le bouton d'usage général **b** pour définir le débit de 10 000 à 1 000 000.

Bus CAN	Définir entrées	Seuils	Débit 500 Kbps	B1 Libellé CAN	Affichage bus	Table des événements
------------	-----------------	--------	-------------------	-------------------	---------------	----------------------

5

Pour effectuer l'acquisition de données à partir d'un bus LIN, vous devez également configurer les éléments suivants :

1. Si vous avez sélectionné **LIN**, appuyez sur **Définir entrées**, puis sur les options de menu latéral souhaitées.

Bus LIN	Définir entrées	Seuils	Configurer	B1 Libellé LIN	Affichage bus	Table des événements
------------	-----------------	--------	------------	-------------------	---------------	----------------------

1

2. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner la voie reliée à la source du bus LIN.
3. Tournez le bouton d'usage général **a** pour régler le **Point échant.** de 5 à 95 % dans la période binaire ou l'intervalle d'unités.
4. Sélectionnez la **Polarité** pour faire correspondre le bus LIN en cours d'acquisition.

Entrée LIN (a) 1	2
Point échant. 50 %	3
Polarité Normale (hauteur = 1)	4
Polarité Inversée (hauteur = 0)	

5. Appuyez sur **Configurer** et sur les options désirées dans le menu latéral.

Bus LIN	Définir entrées	Seuils	Configurer	B1 Libellé LIN	Affichage bus	Table des événements
-------------------	-----------------	--------	------------	-------------------	---------------	----------------------

5

6. Appuyez sur **Débit**, puis tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner dans la liste les débits prédéfinis.

Vous pouvez également définir le débit sur une valeur spécifique. Pour ce faire, sélectionnez **Personnaliser**, puis tournez le bouton d'usage général **b** pour définir le débit de 800 à 100 000 bps.

Débit (a) 19.2 K bps
Norme LIN v1.x
Inclure bits parité avec Id Activé D- ésact.

6

7. Appuyez sur **Norme LIN**, puis tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner la norme appropriée.

7

8. Appuyez sur **Inclure bits parité avec Id** pour inclure ou non les bits de parité.

8

Pour effectuer l'acquisition de données à partir d'un bus RS-232, vous devez également configurer les éléments suivants :

1. Si vous avez sélectionné **RS-232**, appuyez sur **Configurer**, puis sur les options de menu latéral souhaitées.

Bus RS-232	Définir entrées	Seuils	Configurer 9600-8-N	B1 Libellé RS-232	Affichage bus	Table des événements
----------------------	-----------------	--------	-------------------------------	----------------------	---------------	----------------------

1

Utilisez le menu latéral pour configurer le bus. Utilisez une polarité de type Normale pour déclencher sur les signaux RS-232 et une polarité de type Inversée pour déclencher sur les signaux RS-422, 485 et UART.

- | | | |
|---|------------------------------------|---|
| 2. Appuyez sur Débit , puis tournez le bouton d'usage général a pour sélectionner le débit approprié. | Débit
9 600 bps | 2 |
| 3. Appuyez sur Bits de données et sélectionnez le numéro à faire correspondre au bus. | Bits de données
7 8 | 3 |
| 4. Appuyez sur Parité et tournez le bouton d'usage général a pour faire correspondre la polarité utilisée par le bus avec Aucune, Impair ou Pair. | Parité
(a) Aucune | 4 |
| 5. Appuyez sur Paquets et sélectionnez Activé ou Désactivé. | Paquets
Ac-
tivé Dés-
act | 5 |
| 6. Tournez le bouton d'usage général a pour sélectionner un caractère de fin de paquet. | Fin de paquet
0A (LF) | 6 |

Le décodage RS-232 affiche un flux d'octets.
Vous pouvez organiser le flux en paquets,
avec un caractère de fin de paquet.

Activité du bus au niveau de la couche physique

Les traces de signaux de l'oscilloscope des voies analogiques 1 à 4, des voies numériques D15 à D0 et les traces affichées, si vous choisissez de visualiser un bus, présentent toujours l'activité du bus au niveau de la couche physique. Dans l'affichage de la couche physique, les bits transmis en premier apparaissent à gauche et ceux transmis ultérieurement à droite.

- Les bus I2C et CAN transmettent le bit MSB (most significant bit, bit de poids le plus fort) en premier
- Les bus SPI n'ont pas d'ordre de bits spécifique
- Les bus RS-232 et LIN transmettent le bit LSB (least significant bit, bit de poids le plus faible) en premier

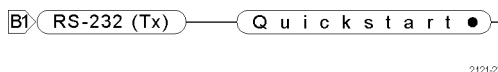
REMARQUE. Pour tous les bus, l'oscilloscope affiche le MSB à gauche et le LSB à droite dans les traces de décodage et dans les tables d'événements.

Par exemple, un signal RS-232 (après le bit de départ) peut prendre la forme haut, haut, haut, bas, haut, bas, bas et haut. Comme le protocole RS-232 utilise haut pour zéro et bas pour un, la valeur du signal est 0001 0110.

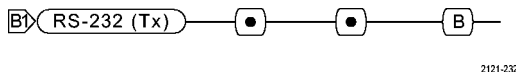
Le décodage affichant le MSB en premier, l'oscilloscope inverse l'ordre des bits et affiche 0110 1000. Si l'affichage du bus est défini sur Hex, la valeur 68 est affichée. S'il est défini sur ASCII, la valeur h est affichée.

RS-232

Si vous avez défini un caractère de fin de paquet pour le décodage RS-232, le flux d'octets est affiché sous forme de paquets.



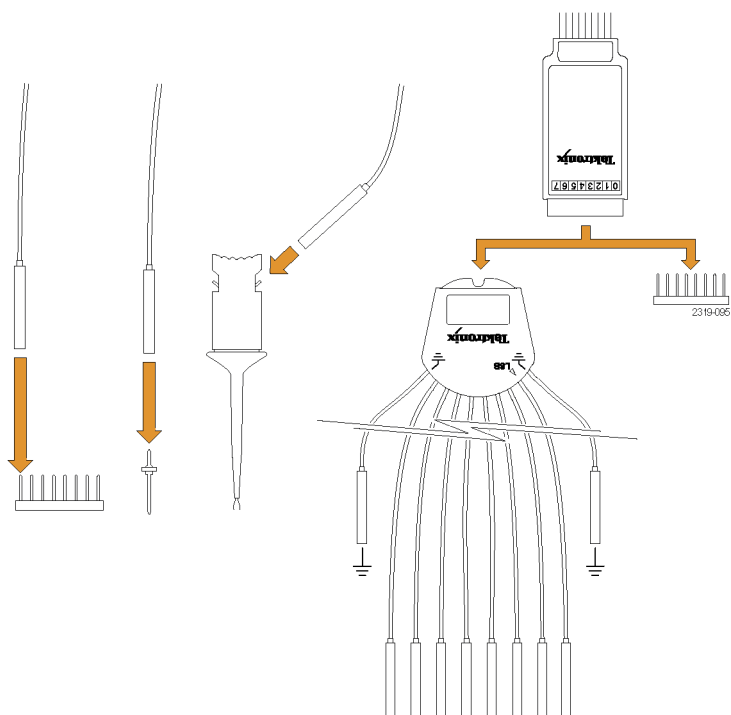
Lors du décodage d'un bus RS-232 en mode ASCII, un gros point indique que la valeur représente un caractère en dehors de la plage ASCII imprimable.



Configuration de voies numériques (gamme MSO2000B uniquement)

Utilisez les boutons du panneau avant afin de configurer votre oscilloscope pour effectuer l'acquisition de signaux au moyen des voies numériques disponibles sur les modèles MSO2000B uniquement.

1. Branchez la sonde numérique P6316 à la source du signal d'entrée.



2. Connectez le ou les conducteurs de masse à la masse du circuit.
Vous pouvez connecter un ou deux des conducteurs de masse communs à chaque groupe de 8 voies (fils).
3. Si nécessaire, connectez la griffe appropriée à chaque voie à l'extrémité de la sonde.
4. Connectez chaque voie au point de test du circuit souhaité.

5. Appuyez sur le bouton **D15 - D0** du panneau avant pour afficher le menu.



6. Appuyez sur le bouton **D15 - D0** du menu latéral inférieur pour accéder au menu Activer ou Désactiver D15 - D0.

D15 – D0 Act./Dés- act.	Seuils	Modifier libellés				Hauteur S M L
6	8	9				10

7. Servez-vous du bouton d'usage général **a** pour naviguer dans la liste des voies numériques. Tournez le bouton d'usage général **b** pour positionner la voie sélectionnée.

Lorsque vous positionnez les voies à proximité les unes des autres sur l'écran, l'oscilloscope regroupe ces voies, puis ajoute le groupe à la liste contextuelle. Vous pouvez sélectionner le groupe dans la liste afin de placer toutes les voies dans le groupe plutôt que d'y placer des voies séparément.

8. Appuyez sur le bouton **Seuils** dans le menu latéral inférieur. Vous pouvez attribuer une valeur de seuil différente à chaque module.
9. Appuyez sur le bouton **Modifier libellés** du menu latéral inférieur pour créer le libellé. Vous pouvez créer des libellés à l'aide du panneau avant ou d'un clavier USB en option. (Voir page 42, *Libellé des voies et des bus*.)
10. Appuyez plusieurs fois sur le bouton **Hauteur** du menu latéral inférieur pour définir la hauteur du signal. Il suffit de suivre cette procédure une seule fois pour définir la hauteur de toutes les voies numériques.

Astuce

- Utilisez la fonction de zoom pour afficher plusieurs cycles du signal dans la partie supérieure de l'écran et un seul cycle dans la partie inférieure. (Voir page 107, *Gestion de signaux à longueur d'enregistrement élevée*.)
- Le fil de chaque voie numérique possède une bande avec codage couleur pour faciliter l'identification. Les conducteurs de masse sont plus courts et ont des fils noirs.
- Les voies numériques stockent un état haut ou bas pour chaque échantillon. Le seuil séparant un haut d'un bas peut être défini pour toutes les voies du GROUPE 1 ou du GROUPE 2. Le seuil ne peut pas être défini pour des voies individuelles.

Réduction des bruits indésirables à l'aide de FilterVu

Vous pouvez utiliser FilterVu pour filtrer les bruits indésirables de votre signal et toujours capturer les parasites. L'oscilloscope le fait en superposant un signal filtré de premier plan sur un signal d'arrière-plan de capture de parasites.

Le signal filtré utilise un filtre passe-bas variable pour empêcher le bruit et produire un signal plus propre. Lorsque le filtre de bruit est ajusté sur le réglage de bande passante minimum, moins de 1 % du contenu haute fréquence qui pourrait provoquer l'alias de l'oscilloscope traverse le filtre.

Le signal de capture de parasites montre les détails du signal dans la totalité de la bande passante de l'oscilloscope. L'oscilloscope capture les impulsions aussi étroites que 5 ns à l'aide d'un échantillonnage de détection de crête.

Lorsque le signal est filtré, le signal de capture de parasites change de couleur pour se distinguer du signal filtré. Lorsque le signal est filtré, vous pouvez régler indépendamment l'intensité du signal de capture de parasites. Lorsqu'il ne l'est pas, l'intensité du signal de capture de parasites dépend de l'intensité globale (sous le bouton Intensité du panneau avant de l'oscilloscope).

FilterVu, limite de bande passante et moyennage

FilterVu, les limites de bande passante ou le mode Moyenne permettent de réduire le bruit dans votre signal. Chacun présente des avantages.

REMARQUE. *FilterVu ne s'applique pas au déclenchement. Pour réduire les effets du bruit sur votre signal pendant un déclenchement, utilisez les réglages de limite de bande passante ou de couplage.*

FilterVu vous permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Régler la fréquence du filtre avec davantage de granularité que ce que la limite de bande passante peut offrir.
- Régler toutes les voies sur la même fréquence.
- Effectuer l'acquisition d'un signal non répétitif ou monocoup.

La limite de bande passante vous permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Ne filtrer que sur une voie.
- Déclencher sur un signal filtré.
- Effectuer l'acquisition d'un signal non répétitif ou monocoup.

Le mode Moyenne vous permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Effectuer l'acquisition d'un signal répétitif.
- Le bruit sur votre signal est aléatoire (il n'est pas lié au déclenchement).
- Augmenter la précision verticale de votre acquisition.

REMARQUE. *Vous pouvez utiliser FilterVu avec la limite de bande passante, mais pas avec le mode Moyenne.*

Astuces

- Vous pouvez choisir d'enregistrer un fichier avec une résolution complète (chaque point capturé) ou réduite (moins de points). Lorsque votre signal est filtré, seul le signal avec résolution réduite est assuré d'être filtré sur la fréquence choisie. Parfois, le filtre ne peut pas produire de signal avec une résolution complète et une fréquence aussi basse que celle choisie. La fréquence du signal avec une résolution complète est affichée dans le fichier enregistré.

Lorsque l'arrière-plan de capture de parasites est activé, un fichier de signal enregistré comprend les données de premier plan et d'arrière-plan.

- Les signaux de référence peuvent être filtrés ; la fréquence de filtre de bruit choisie s'applique également aux références. Les signaux de référence possèdent également un arrière-plan de capture de parasites.

Les signaux de référence sont toujours enregistrés avec une résolution complète. Contrairement à l'enregistrement d'un signal dans un fichier, il n'existe aucune option de résolution réduite.

- Lorsque le signal n'est pas filtré, la plupart des mesures sont prises sur le signal de premier plan. Les mesures minimales, maximales et point à point sont prises sur l'arrière-plan de capture de parasites car elles mesurent les plus petites et plus grandes amplitudes du signal.

Lorsque le signal est filtré, toutes les mesures sont prises à partir du signal filtré.

- Les signaux mathématiques sur deux signaux peuvent être filtrés ; la fréquence de filtre de bruit choisie s'applique également aux mathématiques. Le signal mathématique sur deux signaux ne possède pas d'arrière-plan de capture de parasites.
- La recherche utilise l'arrière-plan de capture de parasites lorsqu'il est disponible. Cela améliore votre recherche des pointes et des autres anomalies.
- Le décodage de bus série utilise un signal d'échantillonnage avec résolution complète (premier plan). Lorsque le filtrage est actif, le signal risque de ne pas être filtré sur la fréquence choisie.

Utilisation de FilterVu

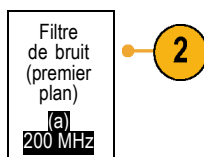
Par défaut, la fréquence de coupure du filtre de bruit est définie sur la totalité de la bande passante de l'oscilloscope lorsque vous utilisez FilterVu. Pour invoquer le filtre passe-bas variable (filtre de bruit), tournez le bouton d'usage général dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. L'oscilloscope transmet des signaux de plus basse fréquence, donc le résultat se traduit par un signal plus propre. La mesure de la fréquence du bruit affiche des fréquences que l'oscilloscope inclut dans le signal de premier plan. L'oscilloscope affiche des composantes de plus haute fréquence dans le signal d'arrière-plan jusqu'à la bande passante du modèle MSO2000B ou DPO2000B.

REMARQUE. L'oscilloscope affiche toujours la fréquence de coupure du filtre de bruit dans la partie supérieure droite de l'écran. La fréquence de coupure reflète le point -3 dB.

1. Appuyez sur le bouton **FilterVu**.

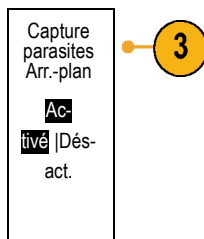


2. Tournez le bouton d'usage général **a** pour régler la valeur du **Filtre de bruit (premier plan)**.

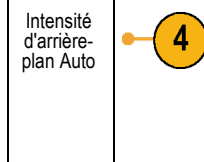


3. Appuyez sur **Capture parasites Arr.-plan** pour désactiver le signal d'arrière-plan qui contient les composantes de plus haute fréquence du signal.

Lorsque la capture de parasite est désactivée, l'oscilloscope n'affiche que le signal du filtre de bruit (premier plan).



4. Lorsque la capture de parasites est activée, tournez le bouton d'usage général **b** pour régler l'intensité du signal de capture de parasites (arrière-plan). Vous ne pouvez régler que l'intensité lorsque vous filtrez.



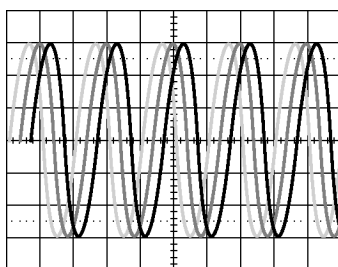
Configuration de déclenchement

Cette section présente les concepts et les procédures de configuration de l'oscilloscope pour effectuer le déclenchement de votre signal.

Concepts de déclenchement

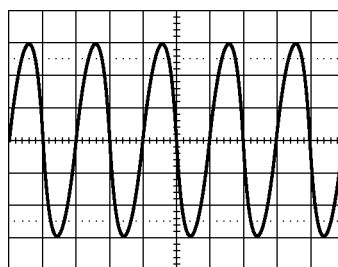
Événement de déclenchement

L'événement de déclenchement établit le point de référence temporelle dans l'enregistrement de signal. Toutes les données de l'enregistrement de signal sont situées dans le temps par rapport à ce point. L'oscilloscope effectue l'acquisition en continu et conserve suffisamment de points d'échantillonnage pour compléter la portion de pré-déclenchement de l'enregistrement de signal. Il s'agit de la portion du signal affichée avant, ou à gauche, de l'événement de déclenchement, sur l'écran. Lorsqu'un événement de déclenchement se produit, l'oscilloscope commence l'acquisition des échantillons pour créer la portion de post-déclenchement de l'enregistrement de signal, c'est-à-dire la portion affichée après, ou à droite, de l'événement de déclenchement. Une fois le déclenchement reconnu, l'oscilloscope n'accepte plus d'autre déclenchement jusqu'à ce que l'acquisition soit terminée et le temps d'inhibition écoulé.



1785-087a

Affichage sans déclenchement



1785-087b

Affichage avec déclenchement

Modes de déclenchement

Le mode de déclenchement détermine le comportement de l'oscilloscope en l'absence d'un événement de déclenchement :

- Le mode de déclenchement Normal permet à l'oscilloscope d'effectuer l'acquisition d'un signal uniquement s'il y a déclenchement. Si aucun déclenchement n'a lieu, le dernier enregistrement de signal acquis reste affiché. S'il n'existe aucun dernier signal, rien ne s'affiche.
- Le mode de déclenchement Auto permet à l'oscilloscope d'effectuer l'acquisition d'un signal même sans présence de déclenchement. Le mode Auto utilise un minuteur qui se met en marche lorsque l'acquisition commence et que les informations de pré-déclenchement sont obtenues. Si aucun événement de déclenchement n'est détecté avant l'arrêt du minuteur, l'oscilloscope force le déclenchement. Le temps d'attente d'un événement de déclenchement varie suivant le paramètre temporel initialement défini.

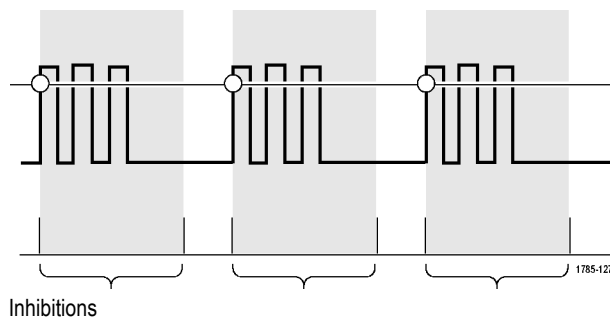
Lorsque le mode Auto force le déclenchement, en l'absence d'un événement de déclenchement valide, il ne synchronise pas le signal à l'écran. Le signal traverse alors l'écran. Si un événement de déclenchement valide se produit, l'affichage devient stable.

Vous pouvez également forcer l'oscilloscope à déclencher. Pour ce faire, appuyez sur le bouton **Force Trig** du panneau avant.

Inhibition du déclenchement

Réglez le facteur d'inhibition pour obtenir un déclenchement stable lorsque l'oscilloscope se déclenche sur la base d'événements non valides.

L'inhibition aide à stabiliser le déclenchement, car l'oscilloscope ne reconnaît pas les nouveaux déclenchements durant le temps d'inhibition. Lorsque l'oscilloscope reconnaît un événement de déclenchement, il désactive le système de déclenchement jusqu'à la fin de l'acquisition. En outre, le système de déclenchement reste désactivé durant la période d'inhibition qui suit chaque acquisition.



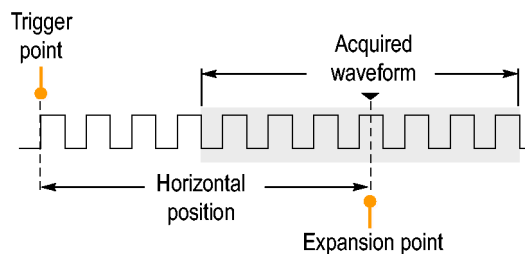
Couplage de déclenchement

Le couplage de déclenchement détermine quelle portion du signal est transmise au circuit de déclenchement. Le déclenchement sur front peut utiliser tous les types de couplage disponibles : CC, Rejet basse fréquence, Rejet haute fréquence et Rejet du bruit. Tous les autres types de déclenchement utilisent un couplage CC uniquement.

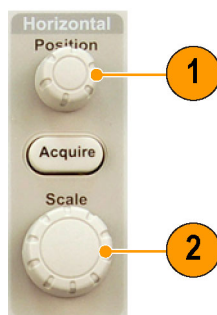
La fréquence de coupure pour le rejet de basse fréquence est de 65 kHz. La fréquence de coupure pour le rejet de haute fréquence est de 85 kHz.

Position horizontale

Si le **mode Retard** est activé, utilisez la position horizontale pour effectuer l'acquisition des détails du signal dans une portion séparée du point de déclenchement par un intervalle de temps important.



1. Ajustez le temps de position (retard) à l'aide de la molette **Position horizontale**.
2. Tournez le bouton **Echelle horizontale** pour effectuer l'acquisition des détails dont vous avez besoin autour du point d'expansion (retard).



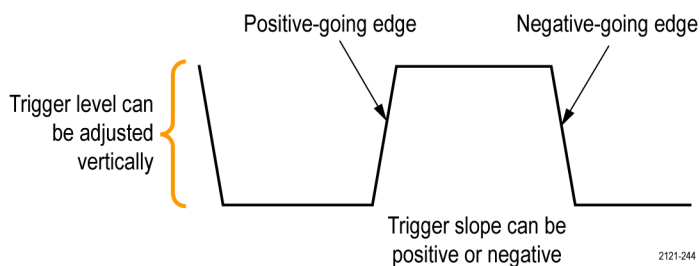
2319-051

La portion de l'enregistrement située avant le déclenchement est appelée portion de pré-déclenchement. La portion située après le déclenchement est appelée portion de post-déclenchement. Les données de pré-déclenchement peuvent vous aider dans la résolution des problèmes. Par exemple, si vous souhaitez rechercher la cause d'un parasite indésirable dans votre circuit de test, vous pouvez effectuer un déclenchement sur le parasite et allonger la période de pré-déclenchement de façon à capturer les données avant le parasite. En analysant ce qui s'est passé avant le parasite, il est possible que vous découvriez des informations qui vous aideront à trouver l'origine du parasite. Vous pouvez également découvrir ce qui s'est passé suite à un événement de déclenchement, en allongeant suffisamment la période post-déclenchement pour capturer les données après le déclenchement.

Pente et Niveau

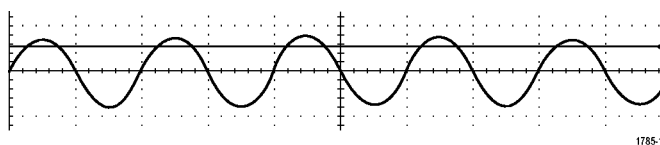
La commande Pente détermine si l'oscilloscope détecte le point de déclenchement sur le front montant ou descendant d'un signal.

La commande Niveau détermine où se situe le point de déclenchement sur le front.



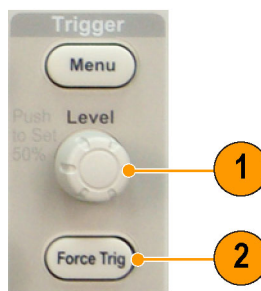
2121-244

L'oscilloscope affiche une ou plusieurs longues barres horizontales, sur la longueur du réticule, pour afficher temporairement le niveau de déclenchement.



1785-152

1. Tournez la molette **Niveau**, sur le panneau avant, pour régler le niveau de déclenchement sans avoir à entrer dans un menu.
2. Appuyez sur le bouton **Force Trig** pour forcer l'oscilloscope à déclencher.



2319-052

Choix d'un type de déclenchement

Pour sélectionner un déclenchement :

1. Appuyez sur **Menu**.



2. Appuyez sur **Type** pour afficher la liste des types de déclenchement.

REMARQUE. Dans la gamme MSO2000B, le déclenchement sur bus fonctionne sur les bus parallèles, même sans module d'application. En revanche, le module d'application DPO2EMBD, DPO2AUTO ou DPO2COMP est nécessaire pour utiliser le déclenchement sur d'autres types de bus.

3. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner le type de déclenchement souhaité.

Les types de déclenchement sont les suivants : Sur front, largeur d'impulsion, petite impulsion, logique, configuration et maintien, temps de montée/descente, vidéo et bus.



4. Terminez la configuration du déclenchement en vous servant des commandes du menu latéral relatives au type de déclenchement. Les commandes de configuration du déclenchement varient suivant le type de déclenchement.

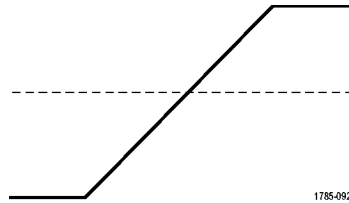
Type Front	Source 1	Couplage CC	Pente 	Niveau 100 mV		Mode Auto & Inhibition
2	4	4	4	4		

Sélection des déclenchements

Type de déclenchement

Conditions de déclenchement

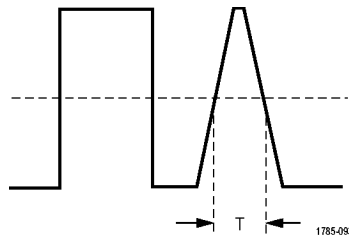
Front



Déclenchement effectué sur le front montant ou descendant, tel que défini par la commande Pente. Les options de couplage sont CC, CA, Rejet BF CA, Rejet HF CA et Rejet bruit.

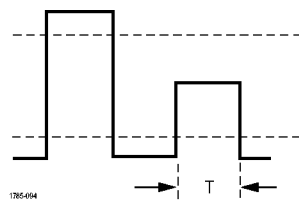
Les déclenchements sur front sont les plus simples et les couramment utilisés, à la fois avec les signaux analogiques et avec les signaux numériques. Un événement de déclenchement sur front se produit lorsque la source de déclenchement passe par un niveau de tension spécifique, dans un sens spécifique.

Impulsion



Déclenchement effectué sur des impulsions inférieures à, supérieures à, égales à ou différentes d'un temps spécifié. Vous pouvez définir le déclenchement sur des impulsions positives ou négatives. Les déclenchements sur impulsion sont principalement utilisés avec les signaux numériques.

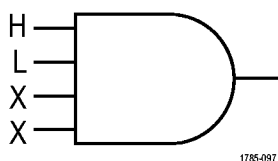
Petite impulsion



Déclenchement effectué sur une amplitude d'impulsion qui dépasse un seuil, mais ne dépasse pas le seuil suivant avant de recroiser le premier seuil. Vous pouvez détecter les petites impulsions positives ou négatives (ou les deux) ou uniquement celles plus larges que, inférieures à, supérieures à, égales à ou différentes de la largeur spécifiée. Les déclenchements sur petite impulsion sont principalement utilisés avec les signaux numériques.

Type de déclenchement

Logique



Conditions de déclenchement

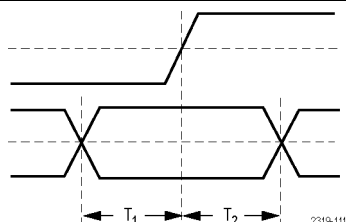
Déclenchement lorsqu'un ensemble sélectionné de voies passe à un état spécifié. Utilisez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner une voie. Appuyez sur le bouton approprié dans le menu latéral pour définir l'état de la voie sur **Haut (H)**, **Bas (L)** ou **Pas import. (X)**.

Utilisez le bouton **Horloge** du menu latéral pour activer le déclenchement sur horloge (état). Vous pouvez disposer d'une seule voie d'horloge. Appuyez sur le bouton **Front horloge** dans le menu inférieur gauche pour modifier la polarité du front de l'horloge. Désactivez le déclenchement sur horloge et revenez au déclenchement non synchronisé (sur séquence) en sélectionnant la voie d'horloge et en la définissant sur Haut, Bas ou Pas import.

Pour un déclenchement non synchronisé, par défaut, le déclenchement se produit lorsque la condition sélectionnée devient vraie. Vous pouvez également sélectionner un déclenchement lorsque la condition devient fausse ou un déclenchement temporel qualifié.

Vous pouvez utiliser jusqu'à 20 voies pour un déclenchement logique (4 voies analogiques et 16 voies numériques) avec les oscilloscopes de la gamme MSO2000B.

Etablissement et maintien

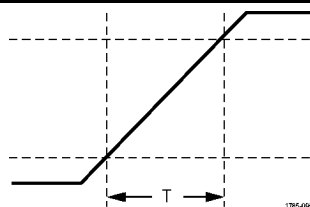


Déclenchement effectué lorsqu'une entrée de données logiques change d'état dans les temps d'établissement et de maintien, en rapport avec un front d'horloge.

L'établissement est le temps pendant lequel les données doivent rester stables et inchangées, avant que le front d'horloge ne se produise. Le maintien est le temps pendant lequel les données doivent rester stables et inchangées, après que le front d'horloge se soit produit.

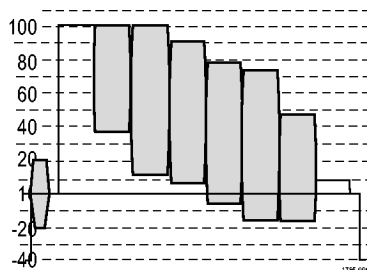
Les oscilloscopes de la gamme MSO2000B peuvent déclencher sur l'établissement et le maintien de plusieurs voies et surveiller les violations d'établissement et de maintien dans l'état d'un bus complet. Avec ces oscilloscopes, vous pouvez utiliser jusqu'à 20 voies pour un déclenchement sur établissement et maintien (4 voies analogiques et 16 voies numériques).

Utilisez le bouton **Horloge** du menu latéral pour sélectionner la voie d'horloge. Utilisez les boutons de commande **Sélection**, **Données** et **Inutilisé** pour sélectionner une ou plusieurs voies pour lesquelles les violations d'établissement et de maintien doivent être surveillées.

Type de déclenchementTemps de
montée/descente**Conditions de déclenchement**

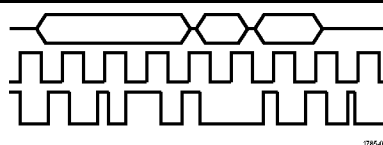
Déclenchement sur les temps de montée et de descente. Déclenchement effectué sur les fronts d'impulsion traversant deux seuils plus vite ou plus lentement que le temps spécifié. Spécifiez des fronts d'impulsions positifs, négatifs ou les deux.

Vidéo



Déclenchement effectué sur la base de champs ou de lignes spécifiques d'un signal vidéo composite. Seuls les formats de signal composite sont pris en charge. Déclenchement sur NTSC, PAL ou SECAM. Fonctionne avec les signaux Macrovision.

Bus



Déclenchement sur diverses conditions du bus.

I²C nécessite un module DPO2EMBD.

SPI nécessite un module DPO2EMBD.

CAN nécessite un module DPO2AUTO.

LIN nécessite un module DPO2AUTO.

RS-232, RS-422, RS-485 et UART nécessitent un module DPO2COMP.

Un bus parallèle nécessite un oscilloscope de la gamme MSO2000B.

(Voir page 13, *Essai gratuit du module d'application.*)

Déclenchement sur bus

Vous pouvez utiliser votre oscilloscope pour déclencher sur des bus CAN, I²C, SPI, RS-232, RS-422, RS-485, UART et LIN si le module d'application DPO2AUTO, DPO2EMBD ou DPO2COMP approprié est installé. Les oscilloscopes de la gamme MSO2000B peuvent déclencher sur des bus parallèles sans module d'application. L'oscilloscope peut afficher à la fois les informations de couche physique (sous forme de signaux analogiques) et les informations de couche protocole (sous forme de signaux numériques et symboliques).

Pour configurer le déclenchement sur bus :

1. Si vous n'avez pas déjà configuré votre bus à l'aide des boutons **B1** et **B2** du panneau avant, faites-le maintenant. (Voir page 50, *Configuration d'un bus série ou parallèle.*)



2. Appuyez sur **Menu**.



3. Appuyez sur **Type**.

Type Bus	Bus source B1 (I2C)	Déclench. sur Données	Données 07F		Direction Enreg.	Mode Auto & Inhibition
--------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----------------------	--	----------------------------	-------------------------------------

4. Tournez le bouton d'usage général **a** pour parcourir la liste des types de déclenchement et sélectionnez **Bus**.



5. Appuyez sur **Bus source** et tournez le bouton d'usage général **a** pour parcourir le menu latéral Bus source et sélectionner le bus sur lequel vous souhaitez déclencher.

B1 (I2C)
B2 (Parallèle)

6. Appuyez sur **Déclench. sur** et tournez le bouton d'usage général **a** pour parcourir le menu latéral et sélectionner la fonction de déclenchement souhaitée.

Si vous utilisez le déclenchement sur bus parallèle, vous pouvez déclencher sur une valeur de donnée binaire ou hexadécimale. Appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral inférieur, puis entrez les paramètres pertinents au moyen des boutons d'usage général **a** et **b**.

Si vous utilisez le déclenchement sur bus I2C, vous pouvez déclencher sur les options **Départ**, **Départ répété**, **Arrêt**, **Acc réc manq.**, **Adresse**, **Données** ou **Adr./Données**.

Si vous utilisez le déclenchement sur bus SPI, vous pouvez déclencher sur les options **SS actif**, **MOSI**, **MISO** ou **MOSI & MISO**.

Si vous utilisez le déclenchement sur bus CAN, vous pouvez déclencher sur les options **Début cadre**, **Type de cadre**, **Identificateur**, **Données**, **Id & Données**, **Fin du cadre**, **Acc réc manq.** ou **Erreur de bourrage**.

Si vous utilisez le déclenchement sur bus RS-232, vous pouvez déclencher sur les options **Bit début Tx**, **Bit début Rx**, **Fin paquet Tx**, **Fin paquet Rx**, **Données Tx**, **Données Rx**, **Erreur de parité Tx** ou **Erreur de parité Rx**.

Si vous utilisez le déclenchement sur bus LIN, vous pouvez déclencher sur les options **Synchro**, **Identificateur**, **Données**, **Id & Données**, **Cadre activ.**, **Cadre veille** ou **Erreur**.

7. Si vous configurez un déclenchement I²C et si vous avez sélectionné **Déclench. sur Adresse** ou **Adr./Données**, appuyez sur le bouton **Adresse** du menu latéral inférieur pour accéder au menu latéral Adresse I²C.

Appuyez sur le bouton **Mode d'adressage** et sélectionnez **7 bits** ou **10 bits**. Appuyez sur le bouton **Adresse** du menu latéral.

Entrez les paramètres d'adresse pertinents à l'aide des boutons d'usage général **a** et **b**.

Appuyez ensuite sur le bouton **Direction** du menu latéral inférieur et sélectionnez la direction souhaitée : **Lire**, **Ecrire** ou **Lire/écrire**.

Si vous avez sélectionné **Déclench. sur Données** ou **Adresse/Données**, appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral inférieur pour accéder au menu latéral Données I²C.

Appuyez sur le bouton **Nombre d'octets** et entrez le nombre d'octets à l'aide du bouton d'usage général **a**.

Appuyez sur le bouton **Mode d'adressage** et sélectionnez **7 bits** ou **10 bits**. Appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral.

Entrez les paramètres de données pertinents à l'aide des boutons d'usage général **a** et **b**.

Pour plus d'informations sur les formats d'adressage I²C, reportez-vous à l'option 2 sous *Configuration des paramètres de bus*.

8. Si vous configurez un déclenchement SPI et si vous avez sélectionné **Déclench. sur MOSI** ou **MISO**, appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral inférieur, appuyez sur le bouton MOSI (ou MISO) du menu latéral, puis entrez les paramètres de données pertinents à l'aide des boutons d'usage général **a** et **b**.

Appuyez ensuite sur le bouton **Nombre d'octets** et entrez le nombre d'octets à l'aide du bouton d'usage général **a**.

Si vous sélectionnez **MOSI & MISO**, appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral inférieur, puis entrez les paramètres pertinents dans les menus latéraux.

9. Si vous configurez un déclenchement CAN et si vous avez sélectionné **Déclench. sur Type de cadre**, appuyez sur le bouton **Type de cadre** du menu latéral inférieur, puis sélectionnez Cadre Données, Cadre Distant, Cadre Erreur ou Cadre Surcharge.

Si vous avez sélectionné **Déclench. sur Identificateur**, appuyez sur le bouton **Identificateur** du menu latéral inférieur, puis sélectionnez un **Format**. Appuyez ensuite sur le bouton **Identificateur** du menu latéral, puis entrez une valeur binaire ou hexadécimale à l'aide des boutons d'usage général **a** et **b**.

Appuyez sur le bouton **Direction** du menu latéral inférieur et sélectionnez la direction souhaitée : **Lire**, **Ecrire** ou **Lire/écrire**.

Si vous avez sélectionné **Déclench. sur Données**, appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral inférieur, puis entrez les paramètres pertinents au moyen des boutons d'usage général **a** et **b**.

10. Si vous configurez un déclenchement RS-232 et si vous avez sélectionné **Déclench. sur Données Tx** ou **Données Rx**, appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral inférieur.

Appuyez sur le bouton **Nombre d'octets** et entrez le nombre d'octets à l'aide du bouton d'usage général **a**.

Appuyez sur le bouton **Données** du menu latéral, puis entrez les paramètres pertinents au moyen des boutons d'usage général **a** et **b**.

11. Si vous configurez un déclenchement LIN et si vous avez sélectionné **Déclench. sur Identificateur, Données ou Id & Données**, appuyez sur le bouton **Identificateur** ou **Données** du menu latéral inférieur et entrez les paramètres importants dans le menu qui s'affiche.

Si vous avez sélectionné **Déclench. sur Erreur**, appuyez sur le bouton **Type d'erreur** du menu inférieur et entrez les paramètres importants dans le menu qui s'affiche.

Correspondance des données de déclenchement sur bus I²C, SPI, CAN et LIN

Correspondance d'octet de la fenêtre de défilement pour I²C et SPI. Pour utiliser une fenêtre de défilement afin de déclencher sur des données, vous devez définir le nombre d'octets qui doivent correspondre. L'oscilloscope utilise alors une fenêtre de défilement pour rechercher les correspondances au sein d'un paquet, la fenêtre défilant octet par octet.

Par exemple, si le nombre d'octets est un, l'oscilloscope tente de faire correspondre le premier octet, le deuxième octet, le troisième, et ainsi de suite, au sein du paquet.

Si le nombre d'octets est deux, l'oscilloscope tente de faire correspondre deux octets consécutifs, par exemple un et deux, deux et trois, trois et quatre, etc. Si l'oscilloscope trouve une correspondance, le déclenchement a lieu.

Correspondance d'octet spécifique (correspondance sur fenêtre non défilante pour une position spécifique dans le paquet) pour I²C, SPI et CAN. Vous pouvez déclencher sur un octet spécifique pour I²C, SPI et CAN de plusieurs façons :

- Pour I²C et SPI, saisissez le nombre d'octets à faire correspondre au nombre d'octets du signal. Utilisez ensuite l'option Indifférent (X) pour masquer les octets qui ne vous intéressent pas.
- Pour I²C, appuyez sur le bouton **Déclench. sur** du menu latéral inférieur, afin de déclencher sur **Adresse/Données**. Appuyez sur **Adresse**. Dans le menu latéral, appuyez sur **Adresse**, puis ajustez à l'aide des boutons d'usage général **a** et **b**, le cas échéant. Définissez les adresses sur Indifférent (X) si vous souhaitez masquer l'adresse. La correspondance des données se fera en commençant par le premier octet, sans utiliser de fenêtre de défilement.
- Pour CAN, le déclenchement se produit lorsque l'entrée de données sélectionnée par l'utilisateur correspond aux données et au qualificateur du signal, en commençant par le premier octet. Définissez le nombre d'octets à faire correspondre au nombre d'octets pertinents. Utilisez le qualificateur de données pour effectuer les opérations suivantes : =, !=, Opérations <, >, >= et <=. Tout déclenchement sur identificateur et données correspond à l'identificateur et aux données sélectionnés par l'utilisateur, avec les données commençant au premier octet. Aucune fenêtre de défilement n'est utilisée.

Correspondance de données de déclenchement sur bus RS-232

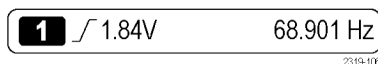
Vous pouvez déclencher sur une valeur de donnée spécifique pour les octets RS-232. Si vous définissez un caractère de fin de paquet pour le décodage de bus RS-232, vous pouvez utiliser ce caractère comme valeur de donnée pour la correspondance de données de déclenchement. Pour ce faire, sélectionnez de **Déclench. sur** le caractère **Fin paquet Tx** ou **Fin paquet Rx**.

Correspondance des données de déclenchement sur bus parallèle

Vous obtiendrez les meilleures performances de déclenchement sur bus parallèle en utilisant uniquement des voies analogiques ou uniquement des voies numériques (gamme MSO2000B uniquement).

Vérification des paramètres de déclenchement

Pour déterminer rapidement la configuration de certains paramètres de déclenchement clés, consultez l'affichage Déclenchement situé en bas de l'écran. Les affichages varient pour les déclenchements sur front et avancés.



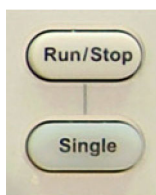
Affichage déclenchement sur front

1. Source de déclenchement = voie 1.
2. Pente de déclenchement = montante.
3. Niveau de déclenchement = 1,84 V.
4. Mesure de la fréquence de déclenchement en 6 chiffres = 68,901 Hz.

Démarrage et arrêt d'une acquisition

Lorsque vous avez configuré les paramètres d'acquisition et de déclenchement, démarrez l'acquisition à l'aide de la fonction **Marche/Arrêt** ou **Séq. unique**.

- Appuyez sur le bouton **Marche/Arrêt** pour démarrer les acquisitions. L'oscilloscope acquiert de façon répétée jusqu'à ce que vous appuyiez à nouveau sur le bouton pour arrêter l'acquisition.
- Appuyez sur **Séq. unique** pour effectuer une seule acquisition. L'option Séq. unique définit le mode de déclenchement sur **Normal** pour l'acquisition.



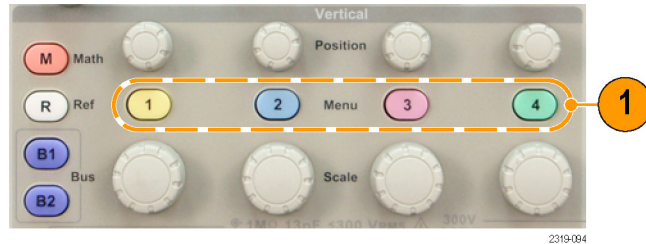
Affichage des données de signal

Cette section présente les concepts et les procédures d'affichage du signal acquis.

Ajout et suppression d'un signal

1. Pour ajouter un signal à l'écran, ou pour l'en supprimer, appuyez sur le bouton de voie correspondant du panneau avant ou sur le bouton D15-D0.

Vous pouvez utiliser la voie comme source de déclenchement, qu'elle soit ou non affichée.



Configuration du style d'affichage et de la persistance

1. Pour définir le style d'affichage, appuyez sur **Acquérir**.



2. Appuyez sur **Affichage signal**.

Moyenne Désact.	Longueur Enregistr. 100 k	Retard Ac- tivé Dés- act.	Déf. position horizontale sur 0 s	Affichage signal	Affichage XY Désact.	Détails sur l'acqui- sition
--------------------	---------------------------------	------------------------------------	--	---------------------	----------------------------	-----------------------------------



3. Appuyez sur **Temps persistance** et tournez le bouton d'usage général **a** pour que les données du signal restent à l'écran pendant le laps de temps spécifié par l'utilisateur.
4. Appuyez sur **Régler sur automatique** pour que l'oscilloscope détermine automatiquement un temps de persistance.
5. Appuyez sur **Annuler persistance** pour réinitialiser les données de persistance.

Affichage signal	
Temps persistance (a) Auto	3
Régler sur automatique	4
Annuler persistance	5

Astuces

- La persistance variable cumule les points échantillonnés du signal pendant un laps de temps spécifique. Chaque signal échantillonné se dégrade indépendamment, suivant le laps de temps choisi. Utilisez une persistance variable pour afficher les anomalies de signal peu fréquentes, telles que les parasites.
- La persistance infinie cumule en permanence les points d'enregistrement, jusqu'à ce que vous modifiez l'un des paramètres d'affichage de l'acquisition. Utilisez une persistance infinie pour afficher les anomalies de signal uniques, telles que les parasites.

Mode Affich. XY

Le mode Affich. XY trace les données en paires fixes de signaux les unes par rapport autres. Vous pouvez utiliser CH1 par rapport à CH2 et REF1 par rapport à REF2. Sur les modèles à quatre voies, vous pouvez également utiliser CH3 par rapport à CH4.

Configuration du style du réticule

1. Pour définir le style du réticule, appuyez sur **Utility**.



2. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



3. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Affichage**.

Page Utilitaire Affichage	Intensité rétro-éclair Haute	Réticule Complet	Annotation de l'écran			
--	---	----------------------------	--------------------------	--	--	--



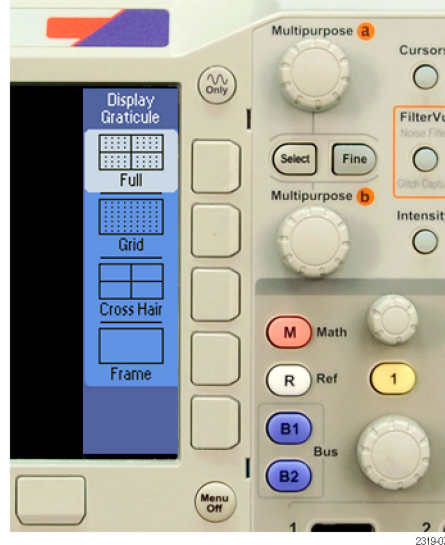
4. Appuyez sur **Réticule** dans le menu latéral inférieur.
5. Sélectionnez le style souhaité dans le menu latéral qui s'affiche.

Utilisez un réticule **Complet** pour une évaluation rapide des paramètres du signal.

Utilisez un réticule en **Grille** pour afficher en plein écran les mesures avec des curseurs et des affichages automatiques, lorsqu'il n'est pas nécessaire d'utiliser un affichage en Croix.

Utilisez un réticule en **Croix** pour évaluer rapidement les signaux tout en laissant de l'espace pour les affichages automatiques et d'autres données.

Utilisez un réticule en **Trame** avec des affichages automatiques et d'autres écrans de texte lorsque vous n'avez pas besoin des fonctions d'affichage.



2319-074

Astuces

- Vous pouvez afficher des réticules IRE et mV. Pour cela, définissez le type de déclenchement sur vidéo et l'échelle verticale sur 143 mV/division (vous pouvez sélectionner 143 mV/division dans les paramètres approximatifs de l'échelle verticale pour la voie lorsque vous définissez le type de déclenchement sur vidéo). L'oscilloscope affichera automatiquement le réticule IRE pour les signaux NTSC et le réticule mV pour les autres signaux vidéo (PAL, SECAM et personnalisé).

Configuration du rétro-éclairage de l'écran LCD

1. Appuyez sur **Utility**.

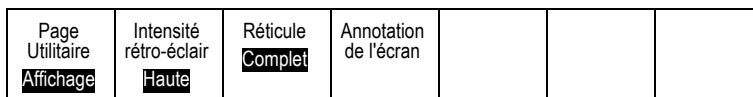


2319-017

2. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



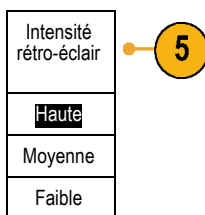
3. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Affichage**.



4. Appuyez sur **Intensité rétro-éclairage**.



5. Sélectionnez le niveau d'intensité souhaité dans le menu latéral qui s'affiche. Vous avez le choix parmi les options suivantes : **Haute, Moyenne et Faible**.



Configuration de l'intensité du signal

1. Appuyez sur le bouton **Intensité** du panneau avant.



L'affichage Intensité apparaît à l'écran.

- a Waveform Intensity: 35%
b Graticule Intensity: 75%

2. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner l'intensité souhaitée pour le signal.



3. Tournez le bouton d'usage général **b** pour sélectionner l'intensité souhaitée pour le réticule.

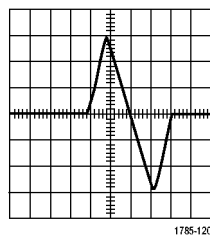


4. Appuyez de nouveau sur **Intensité** pour faire disparaître l'affichage correspondant de l'écran.

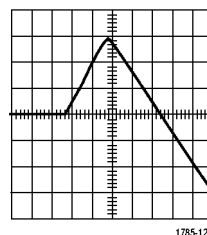


Mise à l'échelle et positionnement d'un signal

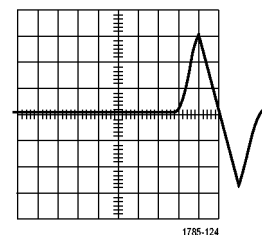
Utilisez les commandes horizontales pour ajuster la base de temps et le point de déclenchement, ainsi que pour examiner les détails du signal. Vous pouvez également utiliser les commandes Agrandir et Zoom de Wave Inspector pour ajuster l'affichage des signaux. (Voir page 107, *Gestion de signaux à longueur d'enregistrement élevée.*)



Signal original

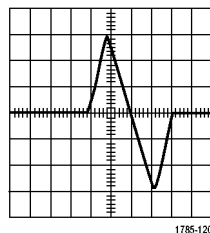


Mis à l'échelle horizontalement

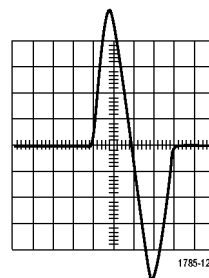


Positionné horizontalement

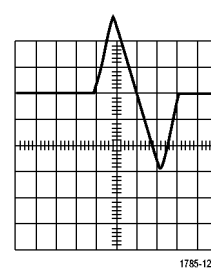
Utilisez les commandes verticales pour sélectionner des signaux, ajuster l'échelle et la position verticale des signaux et configurer les paramètres d'entrée. Appuyez sur l'un des boutons du menu de voie (**1**, **2**, **3** ou **4**) autant de fois que nécessaire, puis appuyez sur les options du menu associé pour sélectionner, ajouter ou supprimer un signal.



Signal original



Mis à l'échelle verticalement



Positionné verticalement

Astuces

- **Aperçu.** Lorsque vous modifiez les réglages de position ou d'échelle alors que l'acquisition est interrompue ou en attente du déclenchement suivant, l'oscilloscope remet à l'échelle et repositionne les signaux appropriés en réponse aux nouveaux réglages. Il propose une simulation de ce que vous verrez lorsque vous appuierez sur le bouton **Exécution (RUN)**. L'oscilloscope utilise ces nouveaux réglages pour l'acquisition suivante.

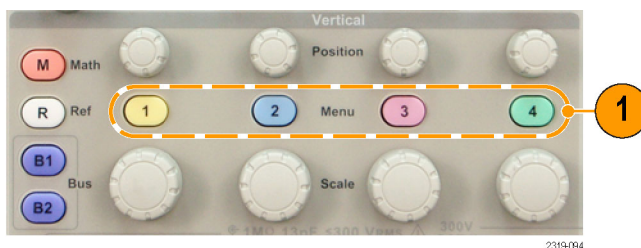
Vous pouvez apercevoir un signal écrêté si l'acquisition originale est sortie de l'écran.

Le signal mathématique, les curseurs et les mesures automatiques restent actifs et valides lorsque vous êtes en mode aperçu.

Configuration des paramètres d'entrée

Utilisez les commandes verticales pour sélectionner des signaux, ajuster l'échelle et la position verticale des signaux et configurer les paramètres d'entrée.

1. Appuyez sur le bouton de voie **1**, **2**, **3** ou **4** afin d'afficher le menu vertical pour le signal concerné. Le menu vertical affecte uniquement le signal sélectionné.



Lorsque vous appuyez sur un bouton de voie, la sélection du signal est également validée ou annulée.

2. Appuyez plusieurs fois sur **Couplage** pour sélectionner le couplage à utiliser. Utilisez le couplage **CC** pour transmettre à la fois les composants CA et CC.

Utilisez le couplage **CA** pour bloquer le composant CC et afficher uniquement le signal CA.

Utilisez le couplage masse pour afficher le potentiel de référence.

3. Appuyez sur **Inversion** pour inverser le signal. Sélectionnez **Inversion Désactivé** pour un fonctionnement normal et **Inversion Activé** pour inverser la polarité du signal dans le préamplificateur.

Couplage	Inversion	Bande passante	(1) Libellé	(1) Config sonde	▲ Suite	
CC CA //	Ac- tivité Dés- act	Pleine		10X		
2	3	4	5	6	7	

4. Appuyez sur **Larg bande**, puis sélectionnez la bande passante souhaitée dans le menu latéral qui s'affiche.

Les sélections par défaut sont Complet et 20 MHz. D'autres options peuvent être disponibles en fonction de la sonde utilisée.

Sélectionnez **Complet** pour spécifier la bande passante totale de l'oscilloscope.

Sélectionnez **20 MHz** pour définir une bande passante de 20 MHz.

5. Appuyez sur **Libellé** afin de créer un libellé pour la voie. (Voir page 42, *Libellé des voies et des bus*.)

6. Appuyez sur **Config sonde** pour configurer les paramètres de la sonde.

Dans le menu latéral qui s'affiche :

- Sélectionnez **Tension** ou **Courant** pour définir le type des sondes qui ne possèdent pas d'interface TekProbe II ou TekVPI.
- Utilisez le bouton d'usage général **a** pour définir l'atténuation correspondant à la sonde.

7. Appuyez sur **Suite** pour accéder aux menus latéraux supplémentaires.

- | | | |
|--|------------------------------|----|
| 8. Appuyez sur Echel. précis. pour pouvoir effectuer des réglages d'échelle plus précis à l'aide du bouton d'usage général a . | Echel. précis. | 8 |
| 9. Appuyez sur Décalage pour pouvoir effectuer les réglages de décalage vertical à l'aide du bouton d'usage général a .
Dans le menu latéral, sélectionnez 0 V pour choisir un décalage vertical de 0 V.
Pour plus d'informations sur le décalage, consultez la section Astuces . (Voir page 84, <i>Astuces</i> .) | Décalage | 9 |
| 10. Appuyez sur Elimin. distors. pour définir la correction des distorsions temporelles de la voie. Tournez le bouton d'usage général a afin de configurer la correction des distorsions temporelles pour la sonde raccordée à la voie sélectionnée. Cette opération déplace l'acquisition et l'affichage du signal vers la gauche ou vers la droite, par rapport au moment du déclenchement. Utilisez cette fonction pour compenser les différences de longueur de câble ou de type de sonde. | Position
Elimin. distors. | 10 |

Astuces

- **Utilisation de sondes avec les interfaces TekProbe II et TekVPI.** Lorsque vous reliez une sonde à l'interface TekProbe II ou TekVPI, l'oscilloscope détermine automatiquement la sensibilité de la voie, le couplage et la résistance de terminaison en fonction des besoins de la sonde. Les sondes Tek Probe II nécessitent l'utilisation d'un adaptateur TPA-BNC. Les sondes TekVPI nécessitent l'utilisation d'une alimentation externe 119-7465-XX.
- **Différence entre position verticale et décalage vertical.** La position verticale est une fonction d'affichage. Ajustez la position verticale pour placer les signaux là où vous souhaitez les voir. Les emplacements de la base de temps du signal assurent le suivi des ajustements apportés à leurs positions.

Lorsque vous ajustez le décalage vertical, l'effet peut sembler similaire mais est en fait bien différent. Le décalage vertical est appliqué avant le préamplificateur de l'oscilloscope et peut être utilisé pour augmenter la gamme dynamique efficace des entrées. Vous pouvez par exemple utiliser le décalage vertical pour examiner de petites variations dans une importante tension CC. Réglez le décalage vertical pour correspondre à la tension CC nominale et le signal apparaît au centre de l'écran.

Positionnement et libellé des signaux de bus

Après avoir configuré un port série ou parallèle, vous pouvez positionner les signaux de bus et leur créer des libellés. (Voir page 50, *Configuration d'un bus série ou parallèle*.)

Pour positionner des signaux de bus, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton de bus approprié du panneau avant pour sélectionner ce bus.



2319-044

2. Tournez le bouton d'usage général **a** pour ajuster la position verticale du bus sélectionné.



2319-045

Pour créer le libellé d'un bus, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton de bus approprié du panneau avant.



2319-044

2. Appuyez sur **Libellé**. (Voir page 42, *Libellé des voies et des bus*.)

Bus (B1) Parallèle	Défin. entrées	Seuils		(B1) Libellé Parallèle	Affichage bus	Table des événements
-----------------------	-------------------	--------	--	------------------------------	------------------	-------------------------



Positionnement, échelle et regroupement de voies numériques

Pour afficher les voies numériques, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton bleu **D15-D0** du panneau avant.



2319-033

2. Appuyez sur l'option **D15–D0 Act./Désact** du menu latéral inférieur.

	D15 – D0 Ac- tivé/Dés- act.	Seuils	Modifier libellés	Hauteur S M L		
--	--------------------------------------	--------	----------------------	--------------------	--	--

2

3. Appuyez sur **Sélection** et tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner une voie dans la liste. Appuyez ensuite sur **Affichage** pour activer (ou désactiver) le signal.

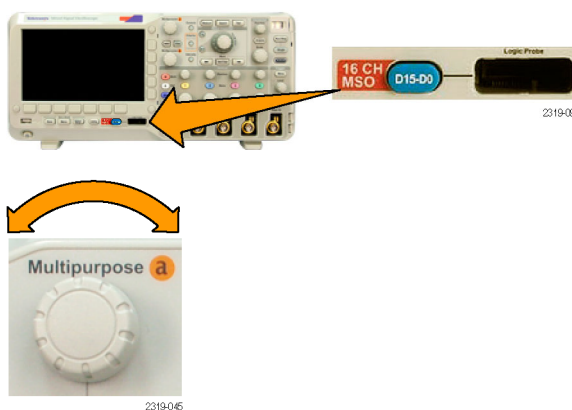
Vous pouvez voir les groupes à la fin de la liste en tournant le bouton d'usage général **a** d'un tour complet dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Sélection (a) D0 (b) 1,04 div	3
Affichage Ac- tivé Dés- act.	3
Activer D7–D0	3
Activer D15–D8	3

Appuyez sur le bouton latéral approprié pour activer toutes les voies du groupe D7–D0 ou du groupe D15–D8.

Pour positionner et regrouper les voies numériques, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton **D15–D0** du panneau avant.
2. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner la voie ou le groupe à déplacer.



3. Pour regrouper certaines ou toutes les voies, sélectionnez et déplacez les voies côte-à-côte dans l'écran.

4. Tournez le bouton d'usage général **b** pour déplacer la voie ou le groupe sélectionné.

REMARQUE. Vous devez arrêter de tourner le bouton pour que le déplacement de la voie (ou du groupe de voies) s'affiche.



Pour mettre à l'échelle les voies numériques et leur créer des libellés, procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton **D15–D0** du panneau avant.



2. Pour modifier l'échelle (la hauteur) des voies numériques, appuyez sur le bouton **Hauteur** du menu inférieur.

	D15 – D0 Ac- tivé/Dés- act.	Seuils	Modifier libellés	Hauteur S M L		
--	--------------------------------------	--------	----------------------	---------------------------	--	--

REMARQUE. La sélection **S** (Small) affiche chaque signal sur une hauteur de 0,2 division. La sélection **M** (Medium) affiche chaque signal sur une hauteur de 0,5 division. La sélection **L** (Large) affiche chaque signal sur une hauteur de 1 division. La sélection **L** ne fonctionne que si l'écran dispose d'assez d'espace pour afficher les signaux. Vous pouvez afficher jusqu'à 8 signaux **L** à la fois.



3. Vous pouvez attribuer un libellé à chaque voie numérique pour les identifier plus aisément. (Voir page 42, *Libellé des voies et des bus.*)

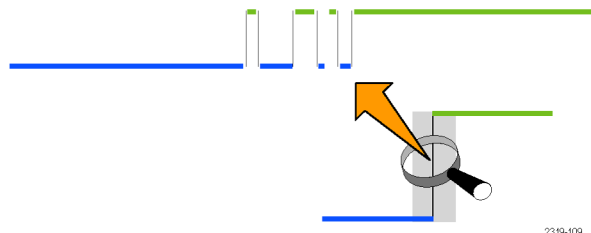
Affichage de voies numériques

Les données des voies numériques peuvent être affichées de différentes façons, afin de vous aider à analyser les signaux. Les voies numériques stockent un état haut ou bas pour chaque échantillon.

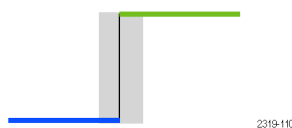
Les niveaux logiques hauts sont affichés en vert. Les niveaux logiques bas sont affichés en bleu. Lorsqu'une seule transition a lieu durant le temps représenté par une colonne d'un pixel, cette transition (ce front) est affichée en gris.

Lorsque plusieurs transitions ont lieu durant le temps représenté par une colonne d'un pixel, cette transition (ce front) est affichée en blanc.

Lorsque l'écran affiche un front blanc, ce qui indique des transitions multiples, vous pouvez effectuer un zoom avant afin d'observer les fronts individuellement.



Lorsque le zoom est suffisant pour afficher plus d'une colonne d'un pixel par échantillon, l'incertitude de la position du front est indiquée par une zone légèrement grisée.



Annotation de l'écran

Vous pouvez ajouter du texte sur l'écran en procédant comme suit :

1. Appuyez sur **Utility**.



2. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



3. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Affichage**.

Page Utilitaire Affichage	Intensité rétroé- clairage Haute	Réticule Complète	Annotation de l'écran			
--	--	-----------------------------	----------------------------------	--	--	--

4. Appuyez sur **Annotation écran** dans le menu latéral inférieur qui s'affiche.



5. Appuyez sur **Afficher annotation** pour sélectionner **Activé** dans le menu latéral inférieur.

La fenêtre d'annotation s'affiche.

Positionnez-la à l'aide des boutons d'usage général **a** et **b**.

6. Appuyez sur **Modifier annotation** dans le menu latéral. Vous pouvez ajouter jusqu'à 1 000 caractères ou un écran complet.

7. Utilisez le bouton d'usage général **a** pour naviguer dans la liste de lettres, chiffres et autres caractères afin de sélectionner chaque caractère souhaité.

Vous pouvez également utiliser un clavier USB pour entrer les caractères. (Voir page 25, *Connexion d'un clavier USB à votre oscilloscope*.)

Pour repositionner le texte annoté, appuyez sur le bouton **Position** du menu latéral et utilisez les boutons d'usage général **a** et **b** à votre convenance.

Analyse des données de signal

Lorsque vous avez correctement configuré l'acquisition, le déclenchement et l'affichage du signal souhaité, vous pouvez analyser les résultats obtenus. Faites votre choix parmi les différentes fonctions : curseurs, mesures automatiques, mathématiques et FFT.

Prise de mesures automatiques

Pour effectuer une mesure automatique :

1. Appuyez sur **Mesure**.



2. Appuyez sur **Ajouter mesure**.

Ajouter mesure	Supprimer mesure	Indicateurs	Fenêtrage Ecran	Méthode haut-bas Auto	Afficher curseurs à l'écran	Configurer Curseurs
----------------	------------------	-------------	--------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------



3. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner la mesure spécifique. Au besoin, tournez le bouton d'usage général **b** pour sélectionner la voie sur laquelle effectuer une mesure. Appuyez sur **OK Ajouter mesure**.



4. Pour supprimer une mesure, appuyez sur **Supprimer mesure**. Appuyez ensuite sur le menu latéral pour accéder à la mesure à supprimer ou sur **Supprimer tout**. Appuyez ensuite sur **OK Supprimer mesure**.

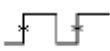
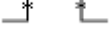
Astuces

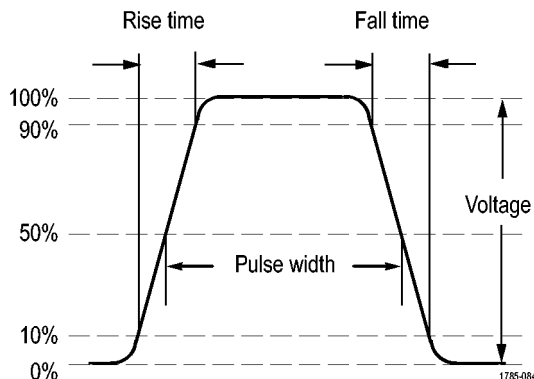
- Pour supprimer toutes les mesures, sélectionnez **Supprimer toutes les mesures**.
- Un symbole ⚠ s'affiche à la place de la mesure numérique attendue si une condition d'écroûtage vertical existe. Une partie du signal se situe au-dessus ou en dessous de l'affichage. Pour obtenir une mesure numérique adéquate, tournez les molettes Position verticale et Echelle verticale pour afficher l'ensemble du signal à l'écran.

Sélection de mesures automatiques

Le tableau suivant répertorie toutes les mesures automatiques, par catégorie : temps ou amplitude. (Voir page 90, *Prise de mesures automatiques*.)

Mesures de temps

Mesure		Description
Fréquence		Premier cycle d'un signal ou d'un fenêtrage. La fréquence est l'inverse de la durée ; elle est mesurée en hertz (Hz) et un hertz représente un cycle par seconde.
Durée		Temps requis pour compléter le premier cycle d'un signal ou d'un fenêtrage. La durée est l'inverse de la fréquence ; elle est mesurée en secondes.
Temps de montée		Temps nécessaire au front montant de la première impulsion du signal ou du fenêtrage pour passer de la valeur de référence basse à la valeur de référence haute de la valeur finale.
Temps de descente		Temps nécessaire au front descendant de la première impulsion du signal ou du fenêtrage pour passer de la valeur de référence haute à la valeur de référence basse de la valeur finale.
Retard		Temps entre le point d'amplitude de la référence moyenne (par défaut 50 %) de deux signaux différents. Voir également <i>Phase</i> .
Phase		Laps de temps d'avance ou de retard d'un signal par rapport à un autre ; il est exprimé en degrés, où 360° représente un cycle de signal complet. Voir aussi <i>Retard</i> .
Largeur d'impulsion positive		Distance (temps) entre les points d'amplitude de la référence moyenne (par défaut 50 %) d'une impulsion positive. La mesure se fait sur la première impulsion du signal ou du fenêtrage.
Largeur d'impulsion négative		Distance (temps) entre les points d'amplitude de la référence moyenne (par défaut 50 %) d'une impulsion négative. La mesure se fait sur la première impulsion du signal ou du fenêtrage.
Rapport cyclique positif		Rapport entre la largeur d'impulsion positive et la durée du signal, exprimé en pourcentage. Le rapport cyclique est mesuré sur le premier cycle du signal ou du fenêtrage.
Rapport cyclique négatif		Rapport entre la largeur d'impulsion négative et la durée du signal, exprimé en pourcentage. Le rapport cyclique est mesuré sur le premier cycle du signal ou du fenêtrage.
Largeur salve		Durée d'une salve (série d'événements transitoires) ; elle est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.

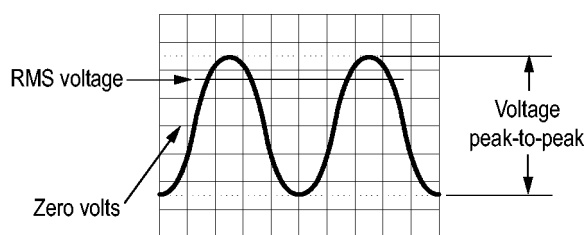


Mesures d'amplitude

Mesure		Description
Crête-crête		Différence absolue entre l'amplitude maximum et l'amplitude minimum sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.
Amplitude		Valeur haute moins valeur basse, mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.
Max		Tension de crête la plus positive. Cette valeur est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.
Min		Tension de crête la plus négative. Cette valeur est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.
Valeur haute		Cette valeur est utilisée comme 100 % lorsque des valeurs de référence basse, moyenne et élevée sont nécessaires, notamment dans les mesures de temps de montée ou de descente. Elle est calculée par la méthode min/max ou par histogramme. La méthode min/max utilise la valeur maximum trouvée. La méthode par histogramme utilise la valeur la plus couramment trouvée au-dessus du point médian. Cette valeur est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.
Valeur basse		Cette valeur est utilisée comme 0 % lorsque des valeurs de référence basse, moyenne et élevée sont nécessaires, notamment dans les mesures de temps de montée ou de descente. Elle est calculée par la méthode min/max ou par histogramme. La méthode min/max utilise la valeur minimum trouvée. La méthode par histogramme utilise la valeur la plus couramment trouvée en dessous du point médian. Cette valeur est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.
Suroscillation positive		Cette valeur est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage et est exprimée comme suit : Suroscillation positive = (Maximum – Valeur haute) / Amplitude x 100 %.
Suroscillation négative		Cette valeur est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage et est exprimée comme suit : Suroscillation négative = (Valeur basse - Minimum) / Amplitude x 100 %.
Moyenne		Cette valeur est mesurée sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.

Mesures d'amplitude (suite)

Mesure		Description
Moyenne sur un cycle		Moyenne arithmétique sur le premier cycle du signal ou du fenêtrage.
Efficace		Tension efficace réelle sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage.
Valeur efficace du cycle		Tension efficace réelle sur le premier cycle du signal ou du fenêtrage.



1785-083

Mesures diverses

Mesure		Description
Nombre d'impulsions positives		Nombre d'impulsions positives supérieures à la référence moyenne traversant le signal ou le fenêtrage.
Nombre d'impulsions négatives		Nombre d'impulsions négatives inférieures à la référence moyenne traversant le signal ou le fenêtrage.
Nombre de fronts montants		Nombre de transitions positives de la valeur de référence basse à la valeur de référence haute dans le signal ou le fenêtrage.
Nombre de fronts descendants		Nombre de transitions négatives de la valeur de référence haute à la valeur de référence basse dans le signal ou le fenêtrage.
Surface		Mesure de tension dans le temps. La mesure rapporte la surface, sur l'ensemble du signal ou du fenêtrage, à une mesure en volts-seconde. La surface mesurée au-dessus de la terre est positive ; la surface mesurée en dessous est négative.
Surface sur cycle		Mesure de tension dans le temps. Surface sur le premier cycle du signal ou du fenêtrage, exprimée en volts-seconde. La surface au-dessus du point de référence commun est positive, la surface en dessous est négative.

Personnalisation des mesures automatiques

Vous pouvez personnaliser les mesures automatiques à l'aide du fenêtrage, d'une capture instantanée ou de la définition des niveaux haut et bas.

Fenêtrage

Le fenêtrage limite la mesure à une certaine portion du signal. Observez la procédure suivante :

1. Appuyez sur **Mesure**.



2. Appuyez sur **Fenêtrage**.

Ajouter mesure	Supprimer mesure	Indicateurs	Fenêtrage Ecran	Méthode haut-bas Auto	Afficher curseurs à l'écran	Configurer Curseurs
----------------	------------------	-------------	--------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------

2

3. Positionnez le cadre de la fenêtre à l'aide des options du menu latéral.

Fenêtrage
Désact (Enregistrement complet)
Ecran
Entre curseurs

Instantané Tous

Pour afficher simultanément toutes les mesures d'une même source :

1. Appuyez sur **Mesure**.



2. Appuyez sur **Ajouter mesure.**

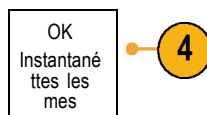
Ajouter mesure	Supprimer mesure	Indicateurs	Fenêtrage Ecran	Méthode haut-bas Auto	Afficher curseurs à l'écran	Configurer Curseurs
----------------	------------------	-------------	--------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------

2

3. Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner **Type de mesure** dans **Instantané.**



4. Appuyez sur **OK Instantané ttes les mes.**



5. Affichez les résultats.

Instantané 1

Période	: 312,2 μ s	Fréquence	: 3,203 kHz
+Largeur	: 103,7 μ s	-Largeur	: 208,5 μ s
Larg. salve	: 936,5 μ s		
Montée	: 1,452 μ s	Descente	: 1,144 μ s
+Rapp. cycl	: 33.23%	-Rapp. cycl	: 66.77 %
+Over	: 7.143%	-Over	: 7.143 %
Haut	: 9,200 V	Bas	: -7,600 V
Max	: 10,40 V	Min	: -8,800 V
Ampl	: 16,80 V	Crête-crête	: 19,20 V
Moyenne	: -5,396 V	Moyenne C	: -5,396 V
efficace	: 7,769 V	efficace C	: 8,206 V
Surface	: -21,58 mVs	CycArea	: -654,6 μ Vs
Fronts+	:7	Fronts-	:7
Impuls+	:6	Impuls-	:6

Niveaux hauts et bas

La méthode haut-bas détermine les valeurs élevées (100 %) et basses (0 %) du signal ou du fenêtrage. Pour obtenir les descriptions de la manière dont les mesures utilisent les niveaux hauts et bas, reportez-vous à la *Sélection de Mesures automatiques*. (Voir page 91.)

1. Appuyez sur **Mesure**.2. Appuyez sur **Méthode haut-bas**.

Ajouter mesure	Supprimer mesure	Indicateurs	Fenêtrage Ecran	Méthode haut-bas Auto	Afficher curseurs à l'écran	Configurer Curseurs
----------------	------------------	-------------	--------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------



3. Définissez les niveaux depuis le menu latéral.

Utilisez la méthode Histogramme pour les impulsions.

Utilisez la méthode Min-Max pour tous les autres signaux.

Sélection automatique
Histogramme (idéal pour les pulsations)
Min-Max (ts les autres signaux)

Pour obtenir les descriptions des mesures hautes et basses, reportez-vous au tableau des Mesures d'amplitude sous *Sélection de Mesures automatiques*. (Voir page 92.)

Mesures manuelles à l'aide des curseurs

Les curseurs sont des marqueurs affichés à l'écran, que vous pouvez positionner dans l'affichage du signal pour effectuer des mesures manuelles sur les données capturées. Ils apparaissent sous forme de lignes verticales et/ou horizontales. Pour utiliser des curseurs sur les voies analogiques ou numériques :

1. Appuyez sur **Curseurs**.

L'état du curseur change. Les trois états possibles sont :

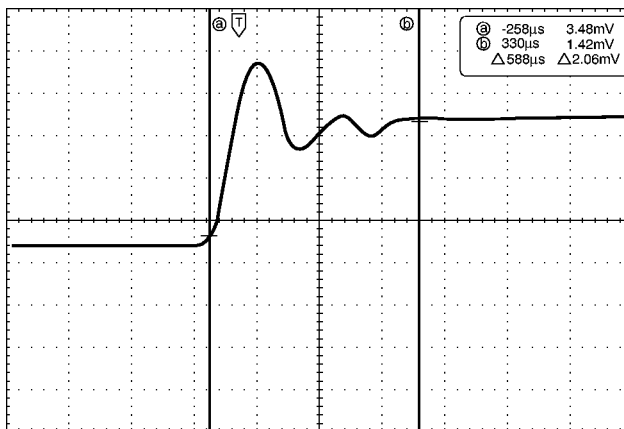
- Aucun curseur n'apparaît à l'écran.
- Deux curseurs verticaux apparaissent à l'écran. Ils sont associés au signal analogique sélectionné ou aux signaux numériques.
- Quatre curseurs apparaissent à l'écran. Deux sont verticaux et deux sont horizontaux. Ils ne sont plus spécifiquement associés à un signal individuel.



2. Appuyez de nouveau sur **Curseurs**.

Dans cet exemple, deux curseurs verticaux apparaissent sur l'écran du signal sélectionné. Vous pouvez vous servir du bouton d'usage général **a** pour déplacer un curseur vers la droite ou vers la gauche. Le bouton **b** permet de déplacer l'autre curseur.

Si vous sélectionnez un autre signal à l'aide des boutons **1, 2, 3, 4, M, R** ou **D15-D0** du panneau avant, les deux curseurs sont transférés dans l'écran du nouveau signal sélectionné.



1785-146

3. Appuyez sur **Sélectionner**.

Cela permet d'activer et de désactiver la liaison du curseur. Si la liaison est activée, les deux curseurs sont déplacés en même temps lorsque vous tournez le bouton d'usage général **a**. Le bouton d'usage général **b** permet de régler le laps de temps entre les curseurs.



2319-047

4. Appuyez sur **Réglage Fin** pour basculer entre un réglage fin et approximatif, appliqué à l'aide des boutons d'usage général **a** et **b**.

Vous pouvez également appuyer sur **Réglage Fin** pour modifier la sensibilité des autres molettes de l'instrument.

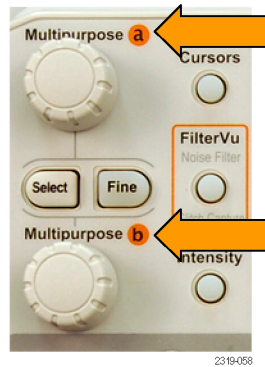


2319-057

5. Appuyez de nouveau sur **Curseurs**.
Les curseurs passent en mode écran.
Deux barres verticales et deux barres horizontales s'étendent sur la longueur du réticule.



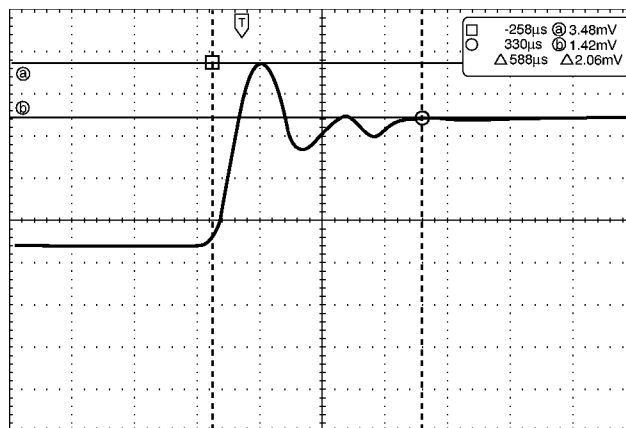
6. Servez-vous des boutons d'usage général **a** et **b** pour déplacer la paire de curseurs horizontaux.



7. Appuyez sur **Sélectionner**.
Les curseurs verticaux sont activés et les curseurs horizontaux désactivés.
A présent, lorsque vous tournez les boutons d'usage général, seuls les curseurs verticaux se déplacent.
Appuyez de nouveau sur **Sélectionner** pour réactiver les curseurs horizontaux.



8. Affichez le curseur et l'affichage curseur.
A l'aide des curseurs, vous pouvez effectuer des mesures de temporisation sur les voies numériques, mais pas de mesure d'amplitude.



1785-147

9. Appuyez de nouveau sur **Curseurs**. Le mode curseur est désactivé. L'écran n'affiche plus les curseurs et l'affichage curseur.



Utilisation des affichages de curseur

Les affichages de curseur contiennent des informations texte et numériques relatives aux positions de curseur actuelles. L'oscilloscope affiche toujours ce type d'écran lorsque les curseurs sont activés.

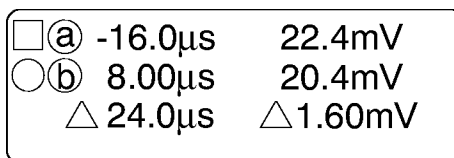
Les affichages apparaissent dans le coin supérieur droit du réticule. Si le mode zoom est activé, l'affichage apparaît dans le coin supérieur droit de la fenêtre de zoom.

Lorsqu'un bus est sélectionné, l'affichage présente les données du bus décodées au format que vous avez sélectionné, soit hexadécimal, binaire ou ASCII (RS-232 uniquement). Lorsqu'une voie numérique est sélectionnée, les curseurs indiquent les valeurs de toutes les voies numériques affichées.

REMARQUE. Lorsque les bus sont sélectionnés, la valeur de donnée de ce point s'affiche dans l'affichage du curseur.

Affichage Δ :

Les affichages Δ indiquent la différence entre les positions des deux curseurs.



1785-134

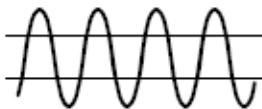
Affichage a :

Indique si la valeur est contrôlée par le bouton d'usage général **a**.

Affichage b :

Indique si la valeur est contrôlée par le bouton d'usage général **b**.

Les lignes de curseur horizontales mesurent les paramètres verticaux, généralement la tension.



Les lignes de curseur verticales mesurent les paramètres horizontaux, généralement le temps.



Les formes carrée et circulaire de l'affichage correspondent aux boutons d'usage général lorsque les curseurs verticaux et horizontaux sont présents.

Utilisation des curseurs XY

Lorsque le mode Affich. XY est activé, les affichages du curseur s'affichent à droite du réticule inférieur (XY). Vous pouvez choisir les affichages : rectangulaire, polaire, produit ou rapport.

REMARQUE. Push the **Measure** button for additional cursor menu options, such as **Bring Cursors On Screen** and **Configure Cursors**.

Utilisation de signaux mathématiques

Vous pouvez créer des signaux mathématiques pour prendre en charge l'analyse de vos signaux de référence et de voie. En combinant et en transformant les signaux sources et d'autres données en signaux mathématiques, vous pouvez dériver les affichages de données requises par votre application.

REMARQUE. Les signaux calculés ne sont pas disponibles pour les bus série.

Observez la procédure suivante pour exécuter des opérations mathématiques simples (+, −, *) sur deux signaux :

1. Appuyez sur **M** pour le menu Math.



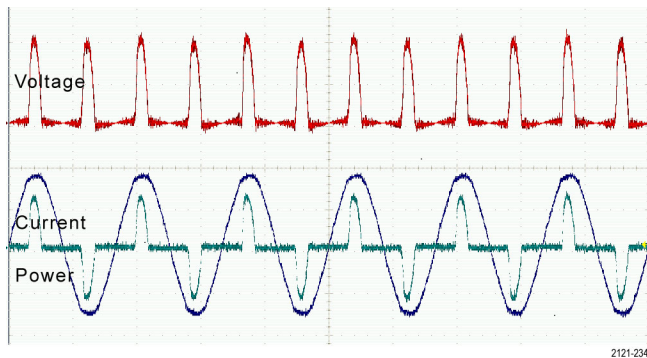
2. Appuyez sur **Math deux signaux**.

Math deux signaux	FFT			(M) Libellé		
-------------------	-----	--	--	-------------	--	--



3. Dans le menu latéral, définissez les sources sur les voies **1, 2, 3, 4** ou sur les signaux de référence **R1** ou **R2**. Choisissez un opérateur : **+**, **−** ou **x**.

Par exemple, vous pouvez calculer l'alimentation en multipliant le signal de tension par un signal courant.



Astuces

- Les signaux mathématiques peuvent être créés à partir de signaux de référence ou de voie, ou bien d'une combinaison des deux.
- Il est possible d'effectuer des mesures sur des signaux mathématiques, de la même manière que pour les signaux de voie.
- L'échelle et la position horizontale des signaux mathématiques provient de la source des expressions mathématiques associées. Vous pouvez ajuster ces paramètres pour les signaux sources, ce qui les modifiera pour les signaux mathématiques.
- Vous pouvez effectuer un zoom avant sur les signaux mathématiques, à l'aide du bouton intérieur de la commande Agrandir-Zoom. Servez-vous du bouton extérieur pour le positionnement à l'intérieur de la zone zoomée. (Voir page 107, *Gestion de signaux à longueur d'enregistrement élevée*.)
- Les deux sources mathématiques doivent avoir la même longueur d'enregistrement.

Utilisation du mode FFT

La fonction FFT décompose les signaux en composantes de fréquence, que l'oscilloscope utilise pour afficher un graphique du spectre de fréquences du signal, par opposition au graphique du spectre temporel standard de l'oscilloscope. Vous pouvez faire correspondre ces fréquences avec des fréquences connues du système, telles que l'horloge système, l'oscillateur ou l'alimentation électrique.

1. Appuyez sur **Math**.

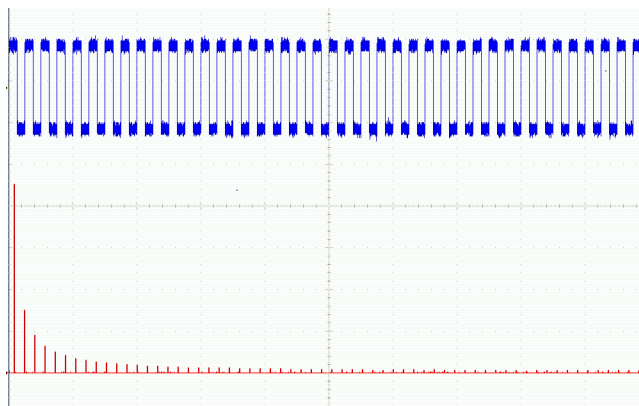


2. Appuyez sur **FFT**.

Math deux signaux	FFT		About FFT	(M) Libellé		
-------------------	------------	--	-----------	-------------	--	--

2

La fonction FFT apparaît à l'écran.



3. Appuyez sur le bouton **Source FFT** du menu latéral et tournez le bouton d'usage général **a** pour définir la source sur la voie **1, 2, 3** ou **4**.
4. Appuyez sur **Unités verticales** et tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner **dBV Eff** ou **Linéaire Eff**.
5. Appuyez sur **Fenêtre** et tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner **Rectangulaire**, **Hamming**, **Hanning** ou **Blackman-Harris**.
6. Appuyez sur le bouton **Horizontal** du menu latéral pour activer les boutons d'usage général **a** et **b** afin d'effectuer un zoom ou un panoramique sur l'affichage FFT.
7. 8. Appuyez sur le bouton **Gating Indicators** (Indicateurs fenêtrage) du menu latéral pour activer les indicateurs visuels de fenêtrage, qui affichent la zone FFT d'analyse.

FFT	
Source FFT 1	3
Unités verticales Linéaire Eff	4
Fenêtre Hanning	5
Horizon- tale 625 kHz 1,25 kHz /div	6
Gating Indicators On Off	7

Voici quelques détails importants à propos du fonctionnement du mode FFT sur cet oscilloscope :

- La zone du signal source utilisée pour calculer la FFT est généralement légèrement inférieure à une largeur d'écran de données. Pour afficher cette zone, activez les indicateurs de fenêtrage.
- La FFT est calculée (généralement) à partir de 5 000 points du signal source. Lorsque la zone d'entrée contient plus de 5 000 points, la résolution de la zone est réduite (c.-à-d. que le nombre d'échantillons est réduit).
- Lorsque la zone d'entrée est extérieure à l'écran, la FFT ne peut pas être calculée. Pour afficher votre signal à l'écran, appuyez sur **Acquérir** -> **Déf. position horizontale sur 0 s**.

Repliement du spectre

La plus large fréquence du spectre FFT est appelée fréquence de Nyquist. Les composants de fréquence supérieurs à la fréquence de Nyquist apparaissent à l'écran en-dessous de la fréquence de Nyquist. Cette opération est appelée repliement du spectre. Pour éliminer les repliements du spectre, essayez les solutions suivantes :

- Paramétrez la FFT afin que la fréquence de Nyquist soit supérieure aux principaux composants de fréquence de votre signal. Pour ce faire, réglez le paramètre Temps/division pour zoom horizontal, qui affecte la fréquence de Nyquist.
- Utilisez le filtre passe-bas FilterVu pour éliminer le repliement du spectre du signal source. Pour ce faire, définissez la fréquence du filtre sur sa valeur minimale (le zoom éteint et les acquisitions en cours). Les fausses fréquences sont réduites au maximum à 1 % de leur amplitude originale. L'utilisation d'une fréquence de filtre supérieure au minimum peut réduire (mais non éliminer) le repliement du spectre.
- Identifiez et ignorez les fausses fréquences.

REMARQUE. La fréquence de Nyquist équivaut à la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Lorsque la FFT est prise sur un signal avec résolution réduite, la fréquence de Nyquist sera la moitié de la fréquence d'échantillonnage réduite du signal et non la moitié de la fréquence d'échantillonnage pleine de l'oscilloscope.

Astuces

- Si vous le souhaitez, utilisez la fonction zoom conjointement avec les commandes **Position horizontale** et **Echelle horizontale** pour agrandir et positionner le signal FFT.
- Utilisez l'échelle dBV Eff par défaut pour afficher une vue détaillée des différentes fréquences, même si elles ont des amplitudes très différentes. Utilisez l'échelle Linéaire Eff pour afficher une vue globale des fréquences et de leur interaction.
- La fonction FFT propose quatre fenêtres. Chaque fenêtre offre un compromis entre résolution de fréquence et précision d'amplitude. Le choix de la fenêtre à utiliser est fonction de la nature de la valeur à mesurer et des caractéristiques du signal source. Observez les consignes suivantes pour sélectionner la fenêtre la mieux adaptée.

Description

Fenêtre

Hanning

Cette fenêtre est adaptée à la mesure de la précision d'amplitude, mais moins à la résolution des fréquences.

Servez-vous d'une fenêtre Hanning pour mesurer le bruit sinusoïdal, périodique et aléatoire à bande étroite. Cette fenêtre est également utile pour les transitoires ou les salves, lorsque le niveau du signal avant et après l'événement présente des différences significatives.



Description

Fenêtre

Rectangulaire

Il s'agit de la fenêtre la mieux adaptée à la résolution de fréquences très proches de la même valeur ; elle n'est en revanche pas idéale pour effectuer des mesures précises de l'amplitude de ces fréquences. Il s'agit de la fenêtre la plus appropriée pour mesurer le spectre de fréquences sur des signaux non répétitifs et les composantes de fréquence proches de CC.

Servez-vous d'une fenêtre rectangulaire pour mesurer les transitoires ou les salves, lorsque le niveau du signal avant et après l'événement est quasiment identique. Vous pouvez également utiliser ce type de fenêtre pour des ondes sinusoïdales d'égale amplitude dotées de fréquences très proches, ainsi que pour le bruit aléatoire large bande avec un spectre variant relativement lentement.

**Hamming**

Cette fenêtre est adaptée à la résolution des fréquences très proches de la même valeur ; elle offre une précision d'amplitude légèrement meilleure que la fenêtre rectangulaire. La fenêtre Hamming offre une résolution de fréquence légèrement supérieure à la fenêtre Hanning.

Servez-vous d'une fenêtre Hamming pour mesurer le bruit sinusoïdal, périodique et aléatoire à bande étroite. Cette fenêtre est également utile pour les transitoires ou les salves, lorsque le niveau du signal avant et après l'événement présente des différences significatives.

**Blackman-Harris**

Cette fenêtre est parfaitement adaptée à la mesure de l'amplitude des fréquences, mais il n'est pas conseillé de l'utiliser pour la résolution des fréquences.

Servez-vous d'une fenêtre Blackman-Harris pour mesurer les signaux à fréquence unique principalement, afin de rechercher des harmoniques d'ordre supérieur.



Utilisation des signaux de référence

Vous pouvez créer un signal de référence afin de stocker un signal. Cela peut, par exemple, vous servir à mettre en place un signal standard par rapport auquel vous comparerez les autres signaux. Pour utiliser des signaux de référence :

1. Appuyez sur **Réf R**. Le menu latéral inférieur Référence s'affiche.

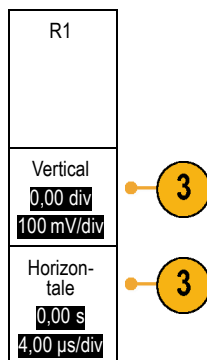


2. Servez-vous des options du menu latéral inférieur pour afficher ou sélectionner un signal de référence.

(R1) [(Ac- tivé) 3 mai 07	(R2) [(Dés- activé)						
---------------------------------	------------------------	--	--	--	--	--	--



3. Servez-vous du menu latéral et des boutons d'usage général pour ajuster les paramètres horizontaux et verticaux du signal de référence.



Astuces

- **Sélection et affichage des signaux de référence.** Vous pouvez afficher tous les signaux de référence en même temps. Appuyez sur le bouton approprié, sur l'écran, pour sélectionner un signal de référence spécifique.
- **Suppression de signaux de référence de l'affichage.** Pour faire disparaître de l'écran un signal de référence, appuyez sur le bouton **R**, sur le panneau avant, pour accéder au menu latéral inférieur. Appuyez ensuite sur le bouton correspondant au signal, dans le menu latéral inférieur, pour le désactiver.
- **Mise à l'échelle et positionnement d'un signal de référence.** Vous pouvez positionner et mettre à l'échelle un signal de référence indépendamment des autres signaux affichés. Sélectionnez le signal de référence souhaité, puis réglez-le à l'aide du bouton d'usage général. Ceci peut se faire que l'acquisition soit ou non en cours.

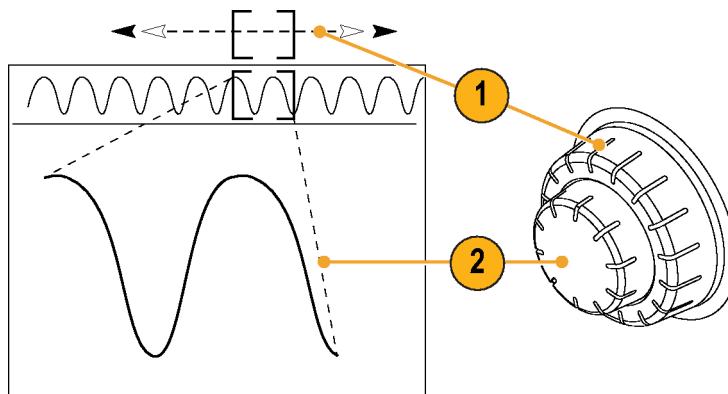
Si un signal de référence est sélectionné, la mise à l'échelle et le repositionnement du signal de référence fonctionnent de la même façon, que le zoom soit activé ou désactivé.

Gestion de signaux à longueur d'enregistrement élevée

Les commandes Wave Inspector (zoom/panoramique, lecture/pause, marquage, recherche) vous permettent de traiter de manière efficace les signaux à longueur d'enregistrement élevée. Pour agrandir un signal horizontalement, tournez le bouton Zoom (bouton central). Pour faire défiler un signal zoomé, tournez le bouton Pan.

La commande Agrandir-Zoom se compose des éléments suivants :

1. Un bouton extérieur (Agrandir)
2. Un bouton intérieur (Zoom)

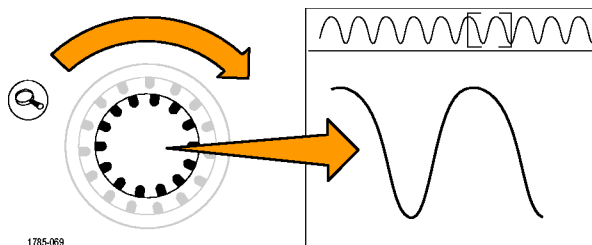


1785-053

Zoom sur un signal

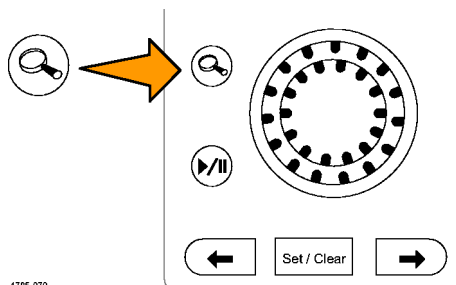
Pour utiliser la fonction zoom :

1. Tournez le bouton intérieur de la commande Agrandir-Zoom, dans le sens horaire, pour effectuer un zoom avant sur une portion sélectionnée du signal. Tournez le bouton dans le sens antihoraire pour effectuer un zoom arrière.



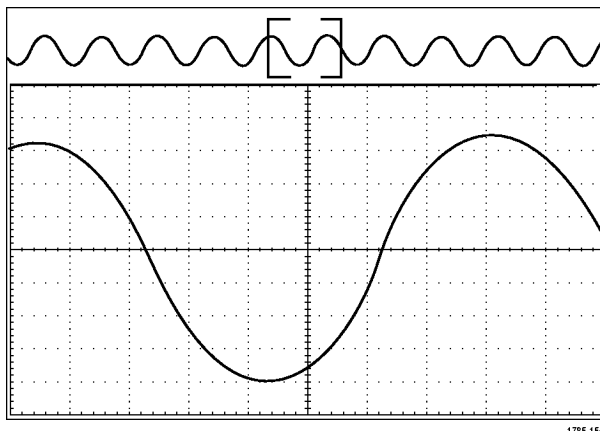
1785-069

2. Vous pouvez également activer ou désactiver le zoom en appuyant sur le bouton zoom.



1785-070

- Examinez la vue zoomée du signal, qui s'affiche dans une fenêtre agrandie, en bas de l'écran. La partie supérieure de l'écran affiche la position et la taille de la portion zoomée sur l'ensemble de l'enregistrement de signal.

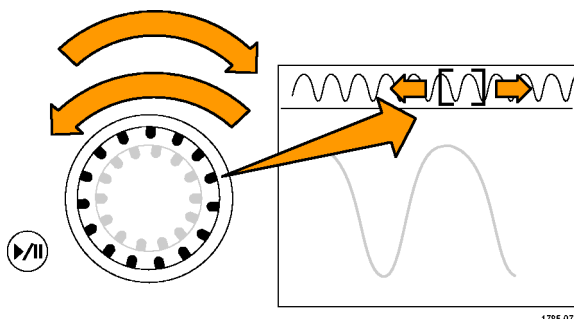


Panoramique sur un signal

Lorsque la fonction zoom est activée, vous pouvez utiliser la fonction panoramique pour faire défiler rapidement le signal. Pour utiliser la fonction panoramique :

- Tournez le bouton panoramique (extérieur) des commandes Pan-Zoom pour effectuer un panoramique du signal.

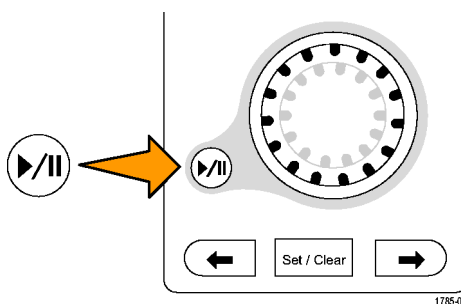
Tournez le bouton dans le sens horaire pour effectuer un panoramique avant. Tournez-le dans le sens antihoraire pour effectuer un panoramique arrière. Plus vous tournez le bouton, plus la fenêtre de panoramique avance rapidement.



Lecture et pause d'un signal

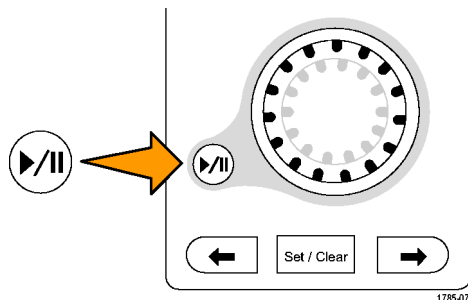
Utilisez la fonction Lecture/Pause pour faire défiler automatiquement un enregistrement de signal. Observez la procédure suivante :

- Pour activer le mode Lecture/Pause, appuyez sur le bouton correspondant.
- Ajustez la vitesse de lecture en tournant le bouton panoramique (extérieur). Plus vous tournez le bouton, plus la vitesse est rapide.



3. Vous pouvez également changer le sens de lecture en inversant le sens de rotation du bouton panoramique.
4. En cours de lecture, jusqu'à un certain point, plus vous tournez l'anneau, plus le signal accélère. Si vous tournez l'anneau au maximum, la vitesse de lecture ne change plus, mais la zone de zoom se déplace rapidement dans cette direction. Servez-vous de cette fonction de rotation maximum pour répéter la lecture d'une portion du signal que vous venez de visionner et que vous souhaitez revoir.

5. Pour interrompre le mode Lecture/Pause, appuyez de nouveau sur ce bouton.



Recherche et marquage des signaux

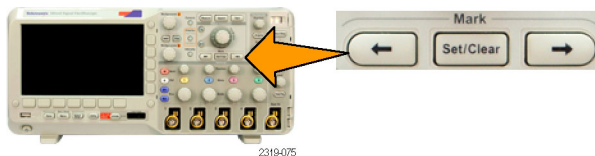
Vous pouvez marquer des points intéressants dans le signal acquis. Ces marques vous aident à limiter votre analyse à des portions spécifiques du signal. Vous pouvez marquer des portions du signal automatiquement, si elles répondent à certains critères, ou bien les marquer manuellement individuellement. Vous pouvez utiliser les touches fléchées pour passer d'un marqueur à un autre. Vous pouvez automatiquement rechercher et marquer différents paramètres servant de déclencheur.

Les marqueurs de recherche servent ainsi à signaler des portions du signal, pour référence. Vous pouvez définir des marqueurs automatiques à l'aide de critères de recherche. Vous pouvez effectuer votre recherche sur la base de critères tels que des fronts, des largeurs d'impulsion, des petites impulsions, des états logiques, des temps de montée/descente, des temps d'établissement et de maintien et des types de bus spécifiques.

Pour créer et supprimer manuellement des marqueurs :

1. Déplacez (la fenêtre de zoom) jusqu'à la zone du signal où vous souhaitez créer (ou supprimer) un marqueur de recherche en tournant le bouton panoramique (extérieur).

Appuyez sur le bouton fléché avant (→) ou arrière (←) pour passer à un marqueur existant.



2. Appuyez sur **Définir/Effacer**.

Si aucun marqueur de recherche ne se trouve au centre de l'écran, l'oscilloscope en ajoute un.

3. Analysez votre signal en passant d'un marqueur de recherche à un autre. Utilisez le bouton fléché avant (→) ou arrière (←) pour passer d'un point marqué à un autre sans régler aucune autre commande.

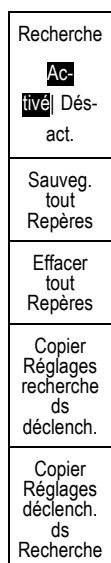
4. Supprimez un marqueur. Appuyez sur le bouton fléché avant (→) ou arrière (←) pour passer au marqueur à supprimer. Pour supprimer le marqueur actuel (placé au centre), appuyez sur **Définir/Effacer**. Cette commande fonctionne sur les marqueurs créés automatiquement et manuellement.

Pour créer et supprimer automatiquement des marqueurs :

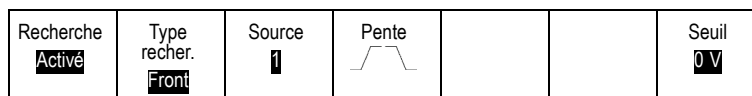
1. Appuyez sur **Recherche**.



2. Appuyez sur le menu latéral **Recherche** et sélectionnez **Activé**.
Le menu de recherche est similaire au menu de déclenchement.



3. Appuyez sur **Type recher.**

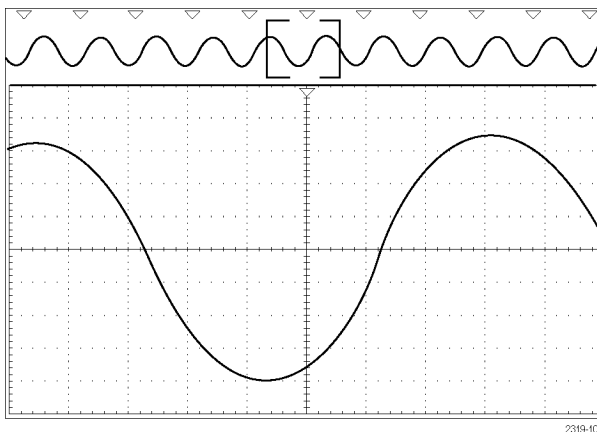


Tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner le type de recherche : sur front, largeur d'impulsion, petite impulsion, logique, configuration et maintien, temps de montée/descente ou bus.



Sur l'écran, des triangles vides indiquent l'emplacement des marqueurs automatiques et des triangles pleins indiquent les marqueurs personnalisés (définis par l'utilisateur). Ils apparaissent à la fois sur les vues normales et agrandies.

4. Vous pouvez analyser rapidement votre signal en passant d'un marqueur de recherche à un autre à l'aide des boutons fléchés avant (→) et arrière (←). Aucun autre réglage n'est nécessaire.



Astuces.

- Vous pouvez copier des paramètres de déclenchement afin de rechercher dans le signal capturé des emplacements répondant aux conditions de déclenchement.
- Vous pouvez également copier des paramètres de recherche dans vos paramètres de déclenchement.
- Les marqueurs personnalisés sont enregistrés avec le signal lors de sa sauvegarde et lors de la sauvegarde de la configuration.
- Les marqueurs de recherche automatiques ne sont pas enregistrés en même temps que le signal. Toutefois, vous pouvez facilement les recréer en utilisant de nouveau la fonction de recherche.
- Les critères de recherche sont enregistrés dans la configuration.

Le contrôleur d'ondes comprend les capacités de recherche suivantes :

Recherche	Description
Front	Recherche les fronts (montant ou descendant) avec un niveau de seuil défini par l'utilisateur.
Largeur d'impulsion	Recherche les largeurs d'impulsion positives ou négatives qui sont $>$, $<$, $=$ ou $\neq$ à une largeur d'impulsion définie par l'utilisateur.
Petite impulsion	Recherche les impulsions positives ou négatives qui dépassent un seuil d'amplitude mais ne dépassent pas le seuil suivant avant de recroiser le premier seuil. Recherche toutes les petites impulsions ou seulement celles d'une durée $>$, $<$, $=$ ou $\neq$ à une période définie par l'utilisateur.

Recherche	Description
Logique	Recherche un motif logique (AND ou NAND) sur plusieurs signaux avec chaque entrée définie comme Haute, Basse ou Peu importe. Recherche les moments où l'événement devient vrai, faux ou reste valide pour un laps de temps $>$, $<$, $=$ ou $\neq$ à une période définie par l'utilisateur. En outre, vous pouvez définir l'une des entrées comme horloge pour les recherches synchrones (état).
Etablissement & Maintien	Recherche les violations du temps d'établissement et de maintien défini par l'utilisateur.
Temps de montée/descente	Recherche les fronts montants et/ou descendants qui sont $>$, $<$, $=$ ou $\neq$ à une période définie par l'utilisateur.
Bus	Parallèle : recherche d'une valeur binaire ou hexadécimale (gamme MSO2000B uniquement). I²C : Recherche les options Départ, Départ répété, Arrêt, Accusé de réc. manquant, Adresse, Données ou Adresse et Données. SPI : Recherche les options SS actif, MOSI, MISO ou MOSI & MISO CAN : recherche les options Début du cadre, Type de cadre (Données, Distant, Erreur, Surcharge), Identificateur (standard ou étendu), Données, Identificateur et Données, Fin du cadre, Acc réc manq. ou Erreur de bourrage. RS-232, RS-422, RS-485, UART : recherche les options Bit début Tx, Bit début Rx, Fin paquet Tx, Fin paquet Rx, Données Tx, Données Rx, Erreur de parité Tx ou Erreur de parité Rx. LIN : recherche les options Synchro, Identificateur, Données, ID & Données, Cadre activ., Cadre veille ou Erreur.

Informations sur les fonctions d'enregistrement et de rappel

L'oscilloscope propose un système de stockage permanent pour les paramètres de configuration, les signaux et les images d'écran. Servez-vous de la mémoire interne de l'oscilloscope pour enregistrer les fichiers de configuration et les données des signaux de référence.

Utilisez des supports de stockage externes, comme des lecteurs flash USB, pour enregistrer des paramètres, des signaux et des images d'écran. Utilisez des supports de stockage externes pour transférer des données vers des ordinateurs distants, à des fins d'analyse ou d'archivage.

Structure de fichier externe. Si vous enregistrez des informations sur un support de stockage externe, sélectionnez le menu approprié (par exemple, le menu latéral **dans fichier** pour enregistrer des configurations et des signaux) et tournez le bouton d'usage général **a** pour parcourir la structure de fichiers externes. Le lecteur E est le lecteur flash USB branché dans le port hôte USB situé sur le panneau avant de l'oscilloscope.

Tournez le bouton d'usage général **a** pour parcourir la liste des fichiers. Utilisez le bouton **Sélectionner** du panneau avant pour ouvrir et fermer des dossiers.

Nom du fichier. L'oscilloscope donne aux fichiers qu'il crée un nom par défaut au format suivant :

- tekXXXXX.set pour les fichiers de configuration, où XXXXX est un entier compris entre 00000 et 99 999 ; le nom est abrégé tXXXXX.set pour les fichiers de configuration enregistrés à l'aide de la fonction Sauveg. tot.
- tekXXXXX.png, tekXXXXX.bmp ou tekXXXXX.tif pour les fichiers image ; le nom est abrégé tXXXXX.png, tXXXXX.bmp ou tXXXXX.tif pour les fichiers image enregistrés à l'aide de la fonction Sauveg. tot.
- tXXXXYYY.csv pour tous les fichiers de tableur ou tXXXXYYY.isf pour tous les fichiers de format interne

Pour les fichiers de signal et de format interne, le XXXX représente un entier compris entre 0000 et 9 999. YYY est la voie du signal et peut prendre l'une des valeurs suivantes :

- CH1, CH2, CH3 ou CH4 pour les voies analogiques
- D00, D01, D02, D03... jusqu'à D15 pour les voies numériques
- MTH pour un signal calculé
- RF1 ou RF2 pour les signaux de mémoire de référence
- ALL pour un fichier de tableur unique contenant plusieurs voies lorsque vous sélectionnez Enregistrer ts signaux

REMARQUE. Seules les voies analogiques et les signaux dérivés de voies analogiques (comme les signaux mathématiques et de référence) peuvent être enregistrés dans un fichier ISF. Lorsque toutes les voies sont enregistrées au format ISF, un groupe de fichiers est enregistré. Chacun prend la même valeur pour XXXXX, mais les valeurs YYY sont envoyées à différentes voies qui étaient activées lors de l'exécution de la fonction Enregistrer ts signaux.

Par exemple, la première fois que vous enregistrez un fichier, celui-ci est nommé tek00000 pour un fichier de configuration ou image et t0000 pour un fichier de signal ou de format interne. La fois suivante, si vous enregistrez le même type de fichier, celui-ci est nommé tek00001 ou t0001 respectivement.

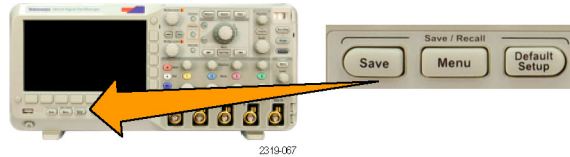
Pour les tables d'événements de bus, le XXXX est un entier compris entre 0000 et 9 999. Le YYY est le type de bus et peut prendre l'une des valeurs suivantes :

- RS2 (désigne les bus RS-232, RS-422, RS-485 ou UART), I2C, SPI, CAN ou LIN pour un bus série
- PAR pour un bus parallèle

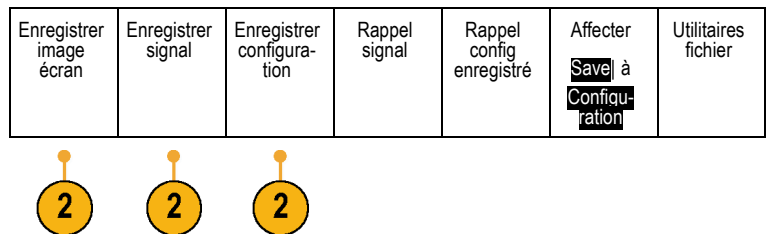
Modification de noms de fichier, de répertoire, de signal de référence ou de configuration

d'oscilloscope. Donnez aux fichiers un nom descriptif, afin de pouvoir les reconnaître facilement plus tard. Pour modifier des noms de fichier, de répertoire, de signal de référence ou de configuration d'oscilloscope :

1. Appuyez sur le menu **Save/Recall**.



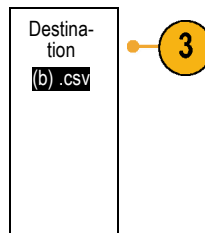
2. Appuyez sur **Enregistrer image écran**, **Enregistrer signal** ou **Enregistrer configuration**.



3. Pour les fichiers de configuration, entrez dans le gestionnaire de fichiers en appuyant sur **dans fichier**, dans le menu latéral.



Pour les fichiers de signal, définissez la **Destination** vers un fichier. Tournez le bouton d'usage général **b** pour sélectionner **Fichier tableur (.csv)** ou **Fichier interne (.isf)**. Appuyez sur le bouton latéral **Enregistrer...** pour entrer dans le gestionnaire de fichiers.



4. Servez-vous du bouton d'usage général **a** pour naviguer dans la structure de fichiers. (Voir page 114, *Structure de fichier externe*.)



5. Appuyez sur **Sélectionner** pour ouvrir ou fermer les dossiers.



6. Appuyez sur **Modifier nom de fichier**.
Modifiez le nom du fichier de la même façon que vous modifiez les libellés de voies. (Voir page 42, *Libellé des voies et des bus*.)

7. Appuyez sur le bouton **Menu Off** pour annuler l'opération d'enregistrement ou sur l'option **OK Sauvegarde** pour terminer l'opération.



Enregistrement d'une image d'écran

Une image d'écran est une image graphique de l'écran de l'oscilloscope. Elle diffère des données de signal, qui consistent en des valeurs numériques correspondant à chaque point d'un signal. Pour enregistrer une image d'écran :

1. Appuyez sur le menu **Save/Recall**.



2. Appuyez sur **Enregistrer image écran** dans le menu latéral inférieur.

Enregistrer image écran	Enregistrer signal	Enregistrer configuration	Rappel signal	Rappel config enregistré	Affecter Save à Configur ation	Utilitaires fichier
-------------------------	--------------------	---------------------------	---------------	--------------------------	--	---------------------



3. Dans le menu latéral, appuyez plusieurs fois sur **Format de fichier** pour sélectionner les formats .tif, .bmp et .png.
4. Appuyez sur **Economie d'encre** pour activer ou désactiver le mode **Economie d'encre**. Lorsqu'il est activé, ce mode imprime sur un fond blanc.
5. Appuyez sur **Modifier nom de fichier** pour donner un nom personnalisé au fichier de l'image d'écran. Ignorez cette étape si vous souhaitez utiliser le nom par défaut.
6. Appuyez sur **OK Enregistrer image écran** pour enregistrer l'image sur le support choisi.

Enregistrer image écran	
Format de fichier .png	3
Economie d'encre Ac- tivité Dés- act	4
Modifier nom de fichier	5
OK Enregistrer image écran	6

Pour obtenir des informations sur l'impression d'images d'écran de signaux, consultez la section *Impression de copies d'écran*. (Voir page 123, *Impression d'une copie d'écran*.)

Sauvegarde et rappel des données de signal

Les données de signal se composent de valeurs numériques, correspondant à chaque point du signal. Cette fonction copie les données elles-mêmes, par opposition à une simple image graphique de l'écran. Pour enregistrer les données du signal en cours ou rappeler des données de signal stockées précédemment :

1. Appuyez sur le menu **Save/Recall**.



2. Appuyez sur **Enregistrer signal** ou **Rappel signal** dans le menu latéral inférieur.

Enregistrer image écran	Enregistrer signal	Enregistrer configuration	Rappel signal	Rappel config enregistré	Affecter Save à Signal	Utilitaires fichier
-------------------------	--------------------	---------------------------	---------------	--------------------------	------------------------	---------------------

2

2

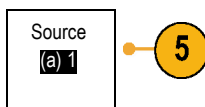
REMARQUE. L'oscilloscope peut enregistrer des signaux numériques dans des fichiers .csv, mais pas des mémoires de référence. L'oscilloscope ne peut pas rappeler de signaux numériques.

3. Sélectionnez un signal ou tous les signaux.

4. Dans le menu latéral qui s'affiche, sélectionnez l'emplacement souhaité pour la sauvegarde ou pour le rappel des données du signal.

Enregistrez les données dans un fichier externe sur un lecteur flash USB. Vous pouvez également enregistrer ces données en interne, dans l'un des deux fichiers mémoire de référence.

5. Appuyez sur **Source** et tournez le bouton d'usage général **a** pour sélectionner un signal à enregistrer.



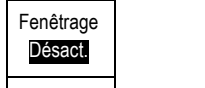
6. Appuyez sur **Destination** et tournez le bouton d'usage général **b** pour sélectionner un signal de référence ou un fichier.



Définissez la résolution de signal pour les fichiers .csv uniquement.



Définissez le Fenêtrage pour enregistrer des informations avec les fichiers.



7. Appuyez sur **Save** pour enregistrer sur un lecteur flash USB.



L'écran du gestionnaire de fichiers apparaît. Utilisez-le pour définir un nom de fichier personnalisé. Ignorez cette étape si vous souhaitez utiliser le nom et l'emplacement par défaut.

Enregistrement d'un signal dans un fichier. Lorsque vous appuyez sur le bouton **Destination** du menu latéral et tournez le bouton d'usage général **b**, le menu latéral change. Le tableau suivant décrit les sélections permettant d'enregistrer les données de signal dans un fichier de stockage de masse.

Bouton du menu latéral	Description
Format fichier interne (.ISF)	Configure l'oscilloscope pour enregistrer les données de signal provenant des voies analogiques (ainsi que les signaux calculés et de référence dérivés des voies analogiques) au format .isf (internal save file). Ce format permet une sauvegarde plus rapide et crée des fichiers plus petits. Utilisez ce format si vous souhaitez rappeler un signal dans la mémoire de référence, à des fins d'affichage ou de mesure. L'oscilloscope ne peut pas enregistrer de signaux numériques dans un fichier de format .isf.
Format tableur (.CSV)	Configurez l'oscilloscope pour qu'il enregistre les données du signal dans un fichier de données séparées par des virgules, compatible avec la plupart des tableurs. Ce type de fichier ne peut être rappelé dans la mémoire de référence.

Enregistrement d'un signal analogique dans la mémoire de référence. Pour enregistrer un signal analogique en mémoire rémanente dans l'oscilloscope, sélectionnez le signal à enregistrer, appuyez sur le bouton écran **Enregistrer signal**, puis sélectionnez l'un des emplacements du signal de référence. Les modèles à deux voies et à quatre voies en possèdent deux.

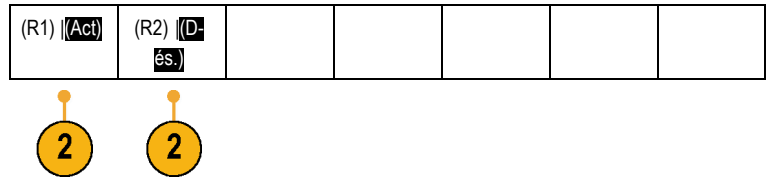
Les signaux enregistrés contiennent uniquement l'acquisition la plus récente. Les données en échelle de gris, s'il y en a, ne sont pas enregistrées.

Affichage d'un signal de référence. Pour afficher un signal stocké dans la mémoire rémanente :

1. Appuyez sur **Réf R**.



2. Appuyez sur **R1** ou **R2**.

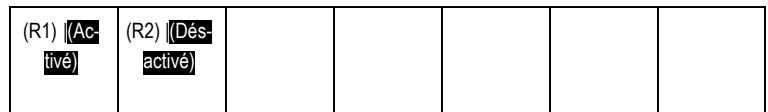


Suppression d'un signal de référence de l'affichage. Pour supprimer un signal de référence de l'affichage :

1. Appuyez sur **Réf R**.



2. Appuyez sur le bouton du menu inférieur latéral **R1** ou **R2** pour supprimer le signal de référence de l'écran.



Le signal de référence reste en mémoire rémanente et peut être affiché de nouveau.

Enregistrement et rappel de paramètres de configuration

Les données de configuration incluent les données d'acquisition, telles que les paramètres verticaux, horizontaux, de déclenchement, de curseur et de mesure. Elles n'incluent pas les données de communication, telles que les adresses GPIB. Pour enregistrer les données de configuration :

1. Appuyez sur le menu **Save/Recall**.



2. Appuyez sur **Enregistrer configuration** ou sur **Rappel config enregistré**, dans le menu latéral inférieur.

Enregistrer image écran	Enregistrer signal	Enregistrer configuration	Rappel signal	Rappel config enregistré	Affecter Save à Configu- ration	Utilitaires fichier
-------------------------	--------------------	---------------------------	---------------	--------------------------	--	---------------------

2

2

3. Dans le menu latéral qui s'affiche, sélectionnez l'emplacement souhaité pour la sauvegarde ou pour le rappel des données de configuration.

Pour enregistrer des données de configuration dans l'une des dix mémoires internes dédiées de l'oscilloscope, appuyez sur le bouton approprié dans le menu latéral. Pour enregistrer des données de configuration sur une clé USB, appuyez sur le bouton **dans fichier**.

Enregistrer configuration	
Dans fichier	3
Modifier libellés	
Vers config. 1	3
Vers config. 2	
– plus –	

4. Si vous enregistrez les données sur un lecteur flash USB, utilisez le bouton d'usage général **a** pour naviguer dans la structure de fichiers. (Voir page 114, *Structure de fichier externe*.)



2319-045

Appuyez sur **Sélectionner** pour ouvrir ou fermer des dossiers.



2319-047

Appuyez sur le bouton **Menu Off** pour annuler l'opération de sauvegarde.



2319-098

5. Appuyez sur le bouton **Sauvegarde ds fichier sélec.** pour enregistrer le fichier.

Sauvegarde ds
fichier
sélec.

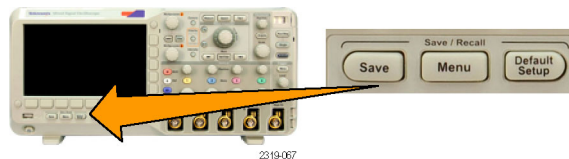
Astuces

- **Rappel de la configuration par défaut.** Appuyez sur le bouton **Default Setup** du panneau avant pour réinitialiser l'oscilloscope avec une configuration connue. (Voir page 44, *Utilisation de la configuration par défaut (Default Setup)*.)

Enregistrement rapide

Lorsque vous avez configuré les paramètres d'enregistrement et de rappel à l'aide du bouton et du menu Enregistrement/Rappel, il vous suffit d'appuyer sur le bouton **Save** pour enregistrer vos données. Par exemple, si vous avez configuré l'oscilloscope pour qu'il enregistre les données de signal sur un lecteur USB, il vous suffit d'appuyer sur le bouton **Save** pour enregistrer les données de signal en cours sur ce lecteur.

1. Pour configurer le comportement du bouton Save, appuyez sur le menu **Save/Recall**.



2. Appuyez sur le bouton **Affecter Save à Configuration**.

Enregistrer image écran	Enregistrer signal	Enregistrer configuration	Rappel signal	Rappel config enregistré	Affecter Save à Configuration	Utilitaires fichier
-------------------------	--------------------	---------------------------	---------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------

2

3. Appuyez sur l'action que vous souhaitez affecter au bouton **Affecter Save à**.

Affecter Save à
Image écran
Signal
Configuration
Configuration d'image & signal

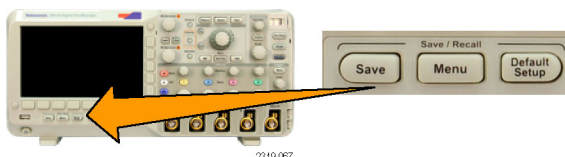
4. A partir de maintenant, lorsque vous appuyez sur le bouton **Save**, l'oscilloscope exécute l'action que vous venez de définir ; cela vous évite d'avoir à répéter toute la procédure à chaque fois.



Enregistrement de configuration, d'image d'écran et de fichiers de signal

Pour enregistrer simultanément la configuration, l'image d'écran et les fichiers de signal, vous pouvez utiliser la fonction d'enregistrement pour tout.

1. Pour configurer le comportement du bouton **Save**, appuyez sur le menu **Save/Recall**.



2. Appuyez sur le bouton **Affecter Save à**.

Enregistrer image écran	Enregistrer signal	Enregistrer configuration	Rappel Signal	Rappel config.	Affecter Sauvegarde dans Configuration	Utilitaires fichier
-------------------------	--------------------	---------------------------	---------------	----------------	--	---------------------

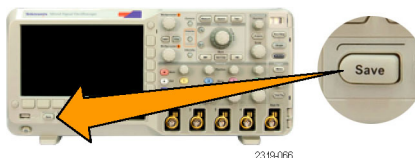
2

3. Appuyez sur le bouton **Image, Signal et Config.**

Affecter Save à
Image écran
Signal
Configuration
Image, Signal et Config.

3

4. Dès à présent, lorsque vous appuyez sur **Save**, l'oscilloscope crée trois fichiers : configuration, image d'écran et signal.



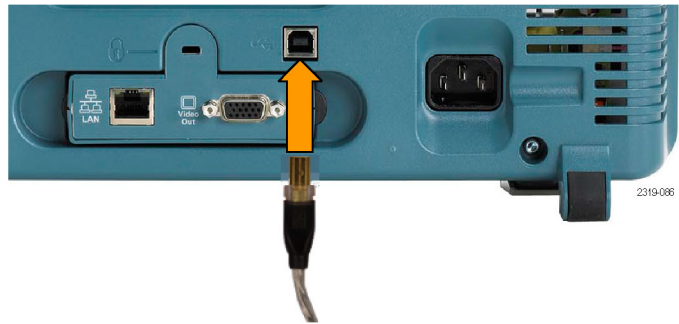
Impression d'une copie d'écran

Pour imprimer l'image affichée sur l'écran de l'oscilloscope, observez la procédure suivante.

Connexion d'une imprimante à l'oscilloscope

Lorsque vous connectez l'oscilloscope à une imprimante compatible PictBridge, l'oscilloscope et l'imprimante peuvent être mis sous ou hors tension.

1. Branchez un câble USB au port correspondant à l'arrière de l'appareil.
2. Insérez l'autre extrémité du câble dans le port approprié d'une imprimante compatible PictBridge. Reportez-vous à la documentation produit de votre imprimante pour localiser ce port.
3. Pour tester la connexion, configurez l'oscilloscope pour imprimer, comme indiqué dans la procédure suivante.



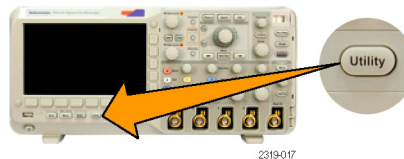
REMARQUE. L'oscilloscope reconnaît l'imprimante uniquement lorsqu'elle est mise sous tension.

Si l'oscilloscope vous demande de le raccorder à une imprimante et que celle-ci est raccordée, vous devez mettre l'imprimante sous tension.

Configuration des paramètres d'impression

Pour configurer l'impression de copies d'écran sur l'oscilloscope :

1. Appuyez sur **Utility**.



2. Appuyez sur **Page Utilitaire**.



3. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Config impression**.

Page Utilitaire Config Impr.			Economie d'encre Activé	Paramètres de l'impr. Pict-Bridge		
--	--	--	-----------------------------------	-----------------------------------	--	--

3

4

5

4. Choisissez **Economie d'encre Activé** ou **Désactivé**.

Si vous **activez** cette option, l'image s'imprime sur fond clair (blanc).



1785-145a

Economie d'encre activée



1785-145b

Economie d'encre désactivée

5. Appuyez sur **Paramètres de l'impr. PictBridge**.
6. Définissez les menus latéraux afin qu'ils correspondent à votre imprimante.

Les menus latéraux affichent les paramètres disponibles sur votre imprimante compatible PictBridge.

Paramètres de l'imprimante	6
Format papier	
Format image	
Type papier	
Impression de la date Par défaut	7
Impression du nom Oui Non	8
Qualité impr. Par défaut	
Réglages par défaut	
Suspendre impr.	

7. Appuyez sur **Impression de la date** pour inclure la date de l'impression. La liste se base sur les options disponibles pour votre imprimante.
8. Appuyez sur **Impression du nom** pour inclure le nom du fichier.

9. Pour imprimer une image d'écran, appuyez sur le bouton Print du panneau avant.

Les réglages de votre imprimante et la vitesse d'impression déterminent le temps d'impression des données. Selon le format sélectionné, cela peut prendre plus de temps que prévu.



10. Si l'impression échoue, vérifiez que le câble USB est connecté au port PictBridge de l'imprimante, puis réessayez.

Astuces

- Appuyez sur **Réglages par défaut** pour que l'oscilloscope fasse correspondre les réglages d'impression à ceux par défaut de votre imprimante.
- L'oscilloscope affiche un message d'erreur s'il détecte un réglage qui ne correspond pas. Dans certains cas, l'oscilloscope peut corriger le réglage qui ne correspond pas et envoyer l'image à l'imprimante, par exemple dans le cas de formats de papier qui ne correspondent pas.

Impression rapide

Une fois que vous avez correctement connecté votre imprimante à l'oscilloscope et configuré les paramètres d'impression, vous pouvez imprimer les images d'écran en cours en appuyant simplement sur un bouton :

Appuyez sur l'icône de l'imprimante située dans le coin inférieur gauche du panneau avant.



Effacement de la mémoire de l'oscilloscope

Vous pouvez effacer toutes les données de configuration et de signal enregistrées dans la mémoire rémanente de l'instrument, à l'aide de la fonction TekSecure. Si vous avez fait l'acquisition de données confidentielles sur l'oscilloscope, il est recommandé d'exécuter la fonction TekSecure avant de remettre l'oscilloscope en service général. La fonction TekSecure :

- Remplace tous les signaux stockés dans la mémoire de référence par des valeurs nulles
- Remplace la configuration en cours du panneau avant, ainsi que tous les paramètres de configuration mis en mémoire, par la configuration d'usine par défaut
- Affiche un message de confirmation ou d'avertissement suivant si la vérification est correcte ou non

Pour utiliser TekSecure :

1. Appuyez sur **Utility**.



2. Appuyez sur **Page Utilitaire**.

Page
Utilitaire

2

3. Tournez le bouton d'usage général **a**, puis sélectionnez **Configur.**

Page Utilitaire Configur.	Langue Français	Réglage date & heure	Effact mémoire TekSecure	A propos de		
--	---------------------------	----------------------------	--------------------------------	----------------	--	--

4. Appuyez sur **Effact mémoire TekSecure**.

3

4

5. Appuyez sur **OK Effact mém config et réf** dans le menu latéral.

OK
Effact mém
config et
réf

5

Pour annuler l'opération, appuyez sur **Menu Off**.



6. Mettez l'oscilloscope hors tension, puis remettez-le sous tension pour compléter la procédure.



Utilisation de modules d'application

Des packs de modules d'application sont proposés en option pour étendre la fonctionnalité de l'oscilloscope. (Voir page 13, *Essai gratuit du module d'application.*) Vous pouvez installer jusqu'à deux modules d'application à la fois. (Voir page 14, *Installation d'un module d'application.*)

Pour obtenir les instructions d'installation et de test d'un module d'application, reportez-vous aux *Instructions d'installation du module d'application - Oscilloscopes des gammes MSO/DPO2000B et MSO/DPO2000*, fournies avec le module. Certains modules sont décrits dans la liste suivante. Des modules supplémentaires peuvent également être disponibles. Contactez votre représentant Tektronix ou visitez notre site Web à l'adresse www.tektronix.com pour plus d'informations.

- Le **Module d'analyse et de déclenchement en série intégré DPO2EMBD** permet le déclenchement sur des données de paquet dans les bus série de conceptions intégrées (I²C et SPI) et propose des outils analytiques qui vous permettront d'analyser de manière efficace votre bus série. Ces fonctions incluent des vues de bus, le décodage des paquets, des outils de recherche et des tables d'événements avec informations d'horodatage.
- Le **Module d'analyse et de déclenchement en série intégré DPO2AUTO** permet le déclenchement sur des données de paquet dans les bus série de conceptions automatiques (CAN et LIN) et propose des outils analytiques qui vous permettront d'analyser de manière efficace votre bus série. Ces fonctions incluent des vues de bus, le décodage des paquets, des outils de recherche et des tables d'événements avec informations d'horodatage.
- Le **Module informatique d'analyse et de déclenchement série DPO2COMP** permet le déclenchement sur des informations au niveau de l'octet ou du paquet dans les bus RS-232, RS-422, RS-485 et UART et propose des outils analytiques qui vous aident à analyser votre bus série d'une façon efficace, notamment des vues de bus, le décodage des paquets, des outils de recherche et des tables d'événements avec informations d'horodatage.

Annexe : spécifications garanties

Bande passante analogique	Oscilloscope	5 mV/div à 5 V/div à une température ambiante de 0 °C à 40 °C	5 mV/div à 5 V/div à une température ambiante de 0 °C à 50 °C	<5 mV/div
	MSO2024B, MSO2022B, DPO2024B, DPO2022B	CC à ≥ 200 MHz	CC à ≥ 160 MHz	20 MHz
	MSO2014B, MSO2012B, DPO2014B, DPO2012B	CC à ≥ 100 MHz		20 MHz
	MSO2004B, MSO2002B, DPO2004B, DPO2002B	CC à ≥ 70 MHz		20 MHz
Impédance d'entrée, couplée CC	1 M Ω $\pm$ 2 % en parallèle à 11,5 pF $\pm$ 2 pF			
Equilibre CC	$\pm$ (1 mV + 0,1 div)			
Précision de gain CC	$\pm$ 3 %, 5 V/div à 10 mV/div $\pm$ 4 %, 5 mV/div et 2 mV/div			
Précision du décalage	$\pm$ (0,01 $\times$ décalage – position + Equilibre CC) REMARQUE. Convertir la position et le terme de décalage constant en volts en les multipliant par le rapport volts/div approprié.			
Précision de la fréquence d'échantillonnage et du temps de retard à long terme	$\pm$ 25 ppm au-dessus de tout intervalle de >1 ms			
Précision du seuil par voie numérique, gamme MSO2000B uniquement	$\pm$ [100 mV + 3 % de la définition du seuil après étalonnage]			

Index

A

A propos de, 21
 Accessoires, 1
 Acquérir, bouton, 28, 48, 77
 Acquisition
 affichage, 35
 échantillonnage, 46
 modes définition, 48
 voies d'entrée et numériseurs, 46
 Activité du bus au niveau de la couche physique, 59
 Adaptateur
 TEK-USB-488, 3
 TPA-BNC, 3, 8
 Adaptateur d'alimentation externe
 TekVPI, 3
 Adaptateur TEK-USB-488, 22, 23
 Adaptateur TEK-USB-488, 3
 Adaptateur TPA-BNC, 3, 8
 Adresse GPIB, 23
 Affichage
 Acquisition, 35
 Auxiliaire, 37
 Curseur, 36, 100
 Déclenchement, 36, 76
 Etat du déclenchement, 35
 informations, 34
 persistance, 77
 Position/Echelle
 horizontale, 37
 Résolution de
 temporisation, 38
 style, 77
 Voie, 37
 XY, 78
 Affichage auxiliaire, 37
 Affichage Bus et Signaux
 afficher l'activité du bus au niveau de la couche physique, 59
 Affichage de la résolution de temporisation, 38
 Affichage de la voie, 37
 Affichage de signaux de référence, 119
 Affichage du curseur, 36, 100

Agrandir, 107, 108
 bouton, 31, 108, 110
 Ajout d'un signal, 77
 Alimentation
 électrique, 10
 Altitude
 MSO2000B et DPO2000B, 6
 P6316, 7
 Annotation de l'écran, 88
 Annotations de l'écran, 88
 Annuler
 Default Setup, 45
 Réglage auto, 45
 Annuler réglage auto, 45
 Arrêt d'une acquisition, 76
 Atténuation, 83
 Auto, mode de déclenchement, 65
 Avant l'installation, 1

B

B1 / B2, bouton, 29, 50, 51, 71
 Bande passante, ix
 Basculement minimum du signal, P6316, 6
 Bouton
 Acquérir, 28, 48, 77
 Appuyer Niveau 50 %, 32
 B1 / B2, 50, 71
 B1, B2, 29
 bus, 50, 51, 71
 Bus B1 / B2, 51
 copie d'écran, 33
 Curseurs, 30, 97
 d'usage général, 16, 28, 30, 31, 48, 118
 D15 - D0, 33
 Déclenchement, 28
 Default Setup, 33, 41, 44
 Définir/Effacer., 31, 110
 extérieur, 31
 FilterVu, 30
 Forcer décl., 32, 65, 67
 icône imprimante, 33
 impression, 125
 imprimante, 125
 Intensité, 80
 intérieur, 31, 102
 Lecture/Pause, 31, 108

M, 29, 101, 102
 Marche/Arrêt, 32, 50, 76
 Math, 29, 101, 102
 Menu, 68
 Menu Off, 33
 Menu Vertical, 32
 Mesure, 28, 90, 94
 Niveau, 32
 pan, 31, 108, 110
 Précédent, 31
 Recherche, 28, 111
 Réf, 29, 105, 119
 Réglage auto, 12, 28, 32, 41, 45
 Réglage fin, 28, 30, 31, 32
 Save/Recall, 29, 33, 116
 Sélectionner, 30
 Séq. unique, 32, 76
 Suivant, 31
 Test, 28
 Utility, 14, 15, 17, 29, 78, 79, 88, 123
 Vertical, 29
 Voie, 29
 zoom, 31, 102, 107
 Zoom, 31
 Bouton Appuyer Niveau 50 %, 32
 Bouton d'usage général, 28, 30, 31, 48, 118
 Bouton D15 - D0, 33
 Bouton extérieur, 31
 bouton intérieur, 31, 102
 Bouton Ref, 29
 Bouton Réglage auto, 12, 28, 32, 41, 45
 Boutons de menu
 boutons, 28
 Bracelet de mise à la terre, 10
 Bus, 50, 71
 affichage, 38, 53
 affichage du curseur, 100
 bouton, 50, 51, 71
 configuration, 51
 menu, 29, 51
 positionnement et libellé, 85
 Bus parallèle, x, 50, 71
 Bus série, 50

C

- Cache, 15
- Cache du panneau avant, 15
- Calibration, 17, 18
- CAN, 29, 50, 71
- Capacité d'entrée, P6316, 6
- Capture instantanée, 94
- Caractéristiques de
 - fonctionnement, 5
- Certificat d'étalonnage, 1
- Clavier USB
 - clavier, 25
- Clavier, USB, 25
- Commandes, 26
- Communications, 21, 24
- Compensation de la sonde, 12
- Compensation du chemin du
 - signal, 17
- Compenser la sonde, 12
- Compenser le chemin du signal, 17
- Conducteurs de masse de la sonde
 - P6316, 60
- Configuration
 - par défaut, 33, 41, 44, 121
- Connecteur d'entrée aux., 39
- Connecteur de sonde
 - analogique, 39
 - numérique, 39
- Connecteur du bracelet de mise à la
 - terre, 39
- Connecteur du panneau latéral, 39
- Connecteurs
 - panneau arrière, 40
 - Panneau avant, 39
 - panneau latéral, 39
- Connecteurs du panneau arrière, 40
- Connecteurs du panneau avant, 39
- Connectivité, 1, 21, 24
- Connexion à un PC, 21
- Connexion d'un clavier USB, 25
- Consignes de sécurité, iii
- Consommation électrique,
 - MSO2000B et DPO2000B, 5
- Convertisseur TEK-DPG, 3
- Copie d'écran, 33, 123
- Cordon
 - d'alimentation, 2
- correspondance d'octet, 75
- Correspondance de données de
 - fenêtre de défilement, 75
- Couplage, 82
- Couplage, déclenchement, 66

- Curseurs, 97

- bouton, 30, 97
 - liaison, 98
 - menu, 97
 - mesures, 97
 - XY, 101

D

- Date et heure, modification, 15
- Décalage et position, 84
- Décalage, vertical, 84
- Déclenchement
 - affichage, 36, 76
 - affichage d'état, 35
 - bouton de niveau, 32
 - bus, 71
 - Bus CAN, 74
 - bus I2C, 73
 - Bus LIN, 75
 - bus parallèles, 50, 72
 - Bus RS-232, 74
 - bus série, 50, 72
 - bus SPI, 74
 - Bus, définition, 71
 - concepts, 65
 - correspondance d'octet, 75
 - Correspondance d'octet
 - RS-232, 75
 - correspondance de données de
 - bus parallèle, 76
 - correspondance des données
 - sur une fenêtre de
 - défilement, 75
 - couplage, 66
 - Etablissement et maintien,
 - définition, 70
 - événement, défini, 65
 - forcé, 65
 - icône de position, 35
 - Impulsion, définition, 69
 - inhibition, 66
 - Logique, définition, 70
 - modes, 65, 68
 - niveau, 67
 - penne, 67
 - Petite impulsion, définition, 69
 - point, 47
 - post-déclenchement, 65, 67
 - pré-déclenchement, 65, 67
 - Temps de montée/descente,
 - définition, 71
 - Vidéo, définition, 71

- Déclenchement CAN, 74
- Déclenchement I2C
 - déclenchement, 73
- Déclenchement logique,
 - définition, 70
- Déclenchement SPI, 74
- Déclenchement sur bus, 71
- Déclenchement sur bus
 - parallèle, 71, 72
- Déclenchement sur bus,
 - définition, 71
- Déclenchement sur établissement et
 - maintien, définition, 70
- Déclenchement sur front,
 - définition, 69
- Déclenchement sur impulsion,
 - définition, 69
- Déclenchement sur petite impulsion,
 - définition, 69
- Déclenchement sur temps
 - de montée/descente,
 - définition, 71
- Déclenchement sur transition,
 - définition, 71
- Déclenchement vidéo, définition, 71
- Default Setup, 44, 121
 - Annuler, 45
 - bouton, 33, 41, 44
 - menu, 33
- Définir/Effacer, bouton, 31, 110
- Degré de pollution
 - MSO2000B et DPO2000B, 6
 - P6316, 7
 - TPP0200/TPP0100, 6
- Démarrage d'une acquisition, 76
- Désactivation Réglage auto., 45
- Détection de transitions
 - multiples, 88
- Données confidentielles, 126
- DPO2AUTO, 2, 50, 128
- DPO2COMP, 2, 50, 128
- DPO2CONN, 2, 22
- DPO2EMBD, 2, 50, 128

E

- e*Scope, 24
- Echantillonnage en temps réel, 47
- Echantillonnage, en temps réel, 47
- Echelle
 - Horizontale, 32, 81, 104
 - Verticale, 81
 - voies numériques, 85

Echelle horizontale, 32, 81, 104
 affichage, 37
 définition, 42
 et signaux mathématiques, 102
 Economie d'encre, 124
 Économie d'encre, 117
 Effacement de la mémoire
 de référence et de
 configuration, 126
 Elimin. distors., 84
 Enregistrement
 signaux, 116
 signaux de référence, 118
 Enregistrement du signal, 47
 Equipement de réaligement
 et d'étalonnage de
 l'alimentation, 3
 Espacement, MSO2000B et
 DPO2000B, 5
 étalonnage usine, 18
 Ethernet, ix, 23, 24, 25
 port, 40
 événement, 32
 Excel, 21
 Expressions mathématiques
 prédéfinies, 101

F

Fenêtrage, 94
 Fenêtre FFT Blackman-Harris, 105
 Fenêtre FFT Hamming, 105
 Fenêtre FFT Hanning, 104
 Fenêtre FFT rectangulaire, 105
 FFT
 Blackman-Harris, 105
 commandes, 102
 Hamming, 105
 Hanning, 104
 Rectangulaire, 105
 fichier firmware.img, 18
 Fil de masse, 13
 FilterVu, 36, 62
 FilterVu, bouton, 30
 FilterVu, mode d'acquisition de
 capture de parasites, 48
 FilterVu, mode d'acquisition du filtre
 du bruit, 48
 Forcer décl., bouton, 32, 65, 67
 Format CSV, 118

Format de fichier, 117
 Format fichier interne
 (ISF), 118
 Format tableur (.CSV), 118
 Format fichier interne (.ISF), 118
 Format ISF, 118
 Format tableur (.CSV), 118
 Fréquence, source
 MSO2000B et DPO2000B, 5
 Fréquences d'échantillonnage, ix
 Fronts
 Blancs, 88
 Flous, 88
 Fronts blancs, 88
 Fronts flous, 88

G

Générateur d'impulsions de
 réaligement et de signaux
 source, 3
 Gestion des signaux à longueur
 d'enregistrement élevée
 gestion, 107
 GPIB, 22

H

Hauteur, MSO2000B et
 DPO2000B, 5
 Humidité
 MSO2000B et DPO2000B, 6
 P6316, 7
 TPP0200/TPP0100, 6

I

I2C, 29, 50, 71
 Icône
 Niveau de déclenchement, 36
 Point d'expansion, 35
 Position de déclenchement, 35
 Icône du point d'expansion, 35
 Imprimante
 Compatible PictBridge, 123
 connexion, 123
 Imprimer, 33, 124
 impression, 123
 Indicateur de référence du signal, 38
 Indicateur, référence du signal, 38
 Indicateurs de référence, 38
 Indicateurs haut-bas, 38

Informations sur les fonctions
 d'enregistrement et de
 rappel, 114
 Inhibition, déclenchement, 66
 Intensité rétro-éclairage, 80
 Intensité, bouton, 80
 Interface BNC, 9
 Interface de la sonde numérique, 9
 Interface Versatile Probe, 8
 Interrupteur
 ., 40
 d'alimentation, 33
 Interrupteur d'alimentation, 33
 Intervalle d'échantillonnage, 47
 Inversion, 82

L

LabView, 21
 Langue
 cache, 15
 modification, 14
 Larg bande, 83
 Largeur
 MSO2000B et DPO2000B, 5
 Lecture, 108
 Lecture/Pause, 108
 Lecture/Pause, bouton, 31, 108
 Libellé de bus, 85
 Lignes bleues, 88
 Lignes horizontales
 Vertes et bleues, 88
 Lignes vertes, 88
 LIN, 29, 50, 71
 déclenchement, 75
 Logiciel, facultatif, 128
 Longueur d'enregistrement, 47
 Longueur d'enregistrement, ix

M

M, bouton, 29, 101, 102
 Mallette de transport, 3
 Marche/Arrêt, bouton, 32, 50, 76
 Marquage, 110
 Marquages utilisateur, 110
 Math
 bouton, 29, 101, 102
 FFT, 102
 menu, 29
 Signal double, 101
 signaux, 101
 Mémoire, effacement de, 126

- Menu, 68
 - Bus, 29, 51
 - Curseurs, 97
 - Déclenchement, 28, 68
 - Default Setup, 33
 - Math, 29
 - Mesure, 28
 - Référence, 29, 105, 106
 - Save/Recall, 29, 33, 116
 - Utility, 14, 15, 29, 33, 78, 88, 124
 - Vertical, 29, 82
- Menu Déclenchement, 28
- Menu Mesure, 28
- Menu Off, bouton, 33
- Menu Référence, 29, 105, 106
- Menu Save/Recall, bouton, 29
- Menu Utility, 14, 15, 29, 33, 78, 88
- Menu Vertical des voies, 82
- Menu, bouton
 - bouton, 68
- Menus, 26
- Mesure crête-crête, 92
- Mesure d'amplitude, 92
- Mesure de fréquence, 91
- Mesure de largeur d'impulsion négative, 91
- Mesure de largeur d'impulsion positive, 91
- Mesure de largeur de salve, 91
- Mesure de max., 92
- Mesure de min., 92
- Mesure de moyenne, 92
- Mesure de moyenne sur un cycle, 93
- Mesure de période, 91
- Mesure de phase, 91
- Mesure de retard, 91
- Mesure de sur- oscillation positive, 92
- Mesure de sur-oscillation négative, 92
- Mesure de surface, 93
- Mesure de surface sur cycle, 93
- Mesure de valeur basse, 92
- Mesure de valeur efficace, 93
- Mesure de valeur efficace du cycle, 93
- Mesure de valeur haute, 92
- Mesure du nombre d'impulsions négatives, 93
- Mesure du nombre d'impulsions positives, 93
- Mesure du nombre de fronts descendants, 93
- Mesure du nombre de fronts montants, 93
- Mesure du rapport de cycle négatif, 91
- Mesure du rapport de cycle positif, 91
- Mesure du temps de descente, 91
- Mesure du temps de montée, 91
- Mesure, bouton, 28, 90, 94
- Mesures
 - automatiques, 90
 - capture instantanée, 94
 - curseur, 97
 - définition, 91
 - niveaux de référence, 96
- Mise
 - hors tension, 11
- Mise à jour du microprogramme, 18
- Mise à niveau du microprogramme, 18
- Mode d'acquisition Détection de crête, 48
- Mode d'acquisition Echantillon, 48
- Mode d'acquisition Moyenne, 48
- Mode Défilement, 50
- Mode, défilement, 50
- Modes de déclenchement
 - Auto, 65
 - Normale, 65
- Module d'application, 14
 - DPO2EMBD, 50
- Modules d'application, 128
 - DPO2AUTO, 2, 50
 - DPO2COMP, 2, 50
 - DPO2CONN, 2, 22
 - DPO2EMBD, 2
 - Période d'essai de 30 jours, 13
- Molette
 - Echelle verticale, 32, 42
 - Niveau, 67
 - Position verticale, 32, 42
- Montage en rack, 3
- N**
- Nettoyage, 7
- Niveau
 - bouton de niveau, 32
 - molette, 67
- Niveau de déclenchement
 - icône, 36
- Niveau, déclenchement., 67
- Niveaux de référence, 96
- Noms de fichiers, 114
- Normal, mode de déclenchement, 65
- O**
- OpenChoice Desktop PC
 - Communications, ix, 1
- Oscilloscope
 - connexion à une imprimante, 123
- P**
- Panneau avant, 26
- Pause, 108
- Pente, déclenchement, 67
- Persistance
 - affichage, 77
 - Infinie, 78
 - variable, 78
- Persistance infinie, 78
- Persistance variable, 78
- PictBridge, ix, 24
- Pilotes, 21, 24
- Pilotes logiciels, 21, 24
- Plage du seuil, P6316, 6
- Poids
 - MSO2000B et DPO2000B, 5
- Point d'expansion, 47
- Port LAN, 40
- Port périphérique USB, 24
- Port USB hôte, 24
- Ports USB hôte
 - Port périphérique, 40
- Position
 - Horizontale, 66, 67, 81, 104
 - Verticale, 81
- Position et décalage, 84
- Position horizontale, 32, 47, 66, 67, 81, 104
 - affichage, 37
 - définition, 42
 - et signaux mathématiques, 102
- Positionnement
 - bus, 85
 - voies numériques, 85
- Post-déclenchement, 65, 67
- Pré-déclenchement, 65, 67
- Précédent, bouton, 31
- Précision du seuil, P6316, 6

Probe Comp, 12
 PROBE COMP, connecteur, 39

Procédure

- d'effacement de la mémoire, 126
- d'enregistrement des images d'écran, 116
- d'enregistrement des signaux, 116
- d'impression d'une copie d'écran, 123
- d'utilisation d'e*Scope, 24
- d'utilisation de Wave Inspector, 107
- de compensation d'une sonde de tension, 12
- de compensation du chemin du signal, 17
- de configuration des communications VISA, 21
- de configuration des paramètres d'entrée, 82
- de configuration des paramètres de bus, 51
- de configuration des voies analogiques, 41
- de configuration des voies numériques, 60
- de connexion de l'oscilloscope à un ordinateur, 21
- de connexion des sondes et des adaptateurs, 8
- de déclenchement sur bus, 71
- de gestion de signaux à longueur d'enregistrement élevée, 107
- de libellé des voies et des bus, 42
- de mesures automatiques, 90
- de mesures manuelles à l'aide des curseurs, 97
- de mise à jour du microprogramme, 18
- de mise hors tension de l'oscilloscope, 11
- de mise sous tension de l'oscilloscope, 10
- de rappel de signaux, 116
- de rappel des paramètres de configuration, 119
- de recherche et de marquage de signaux, 110

- de sélection d'un déclenchement, 69
- de sélection de mesures automatiques, 91
- de vérification de fonctionnement, 11
- enregistrement des paramètres de configuration, 119
- utilisation de FilterVu, 63
- processus d'échantillonnage, définition, 46
- Profondeur, MSO2000B et DPO2000B, 5

R

Rappel

- paramètres de configuration, 119
- signaux, 116

Recherche, 110

Recherche, bouton, 28, 111

Réf R, 119

Réf, bouton, 105, 119

Réglage auto, 45

Réglage auto.

- Vidéo, 46

Réglage auto., désactivation, 45

Réglage fin, 30

Réglage fin, bouton, 28, 30, 31, 32

Regroupement de voies, 61

- numérique, 85

Reliez-vous à la terre pour décharger

- la tension statique, 10

Résistance d'entrée, P6316, 6

Retard, 49

Retard horizontal, 66

Réticule

- Complet, 79

- Croix, 79

- Grille, 79

- intensité, 80

- IRE, 79

- mV, 79

- styles, 78

- Trame, 79

Réticule IRE, 79

Réticule mV, 79

RS-232, 29, 50

- affichage du curseur, 100

- correspondance d'octet, 75

- déclenchement, 74

- décodage, 60

S

Sauveg. tot., 122

Sauvegarde

- configurations, 119

- images écran, 116

Save/Recall, bouton, 33, 116

Save/Recall, menu, 29, 33, 116

Sécurisation de la mémoire, 126

Sélectionner, bouton, 30

Séq. unique, bouton, 32, 76

Séquence unique, 50, 76

Série, 71

Serrure de sécurité, 9

Signal

- agrandir, 108

- ajout, 77

- enregistrement définition, 47

- intensité, 80

- lecture, 108

- Lecture/Pause, 108

- marquages utilisateur, 110

- pan, 107

- pause, 108

- rechercher et marquer, 110

- style d'affichage, 77

- suppression, 77

- zoom, 107

Signal d'entrée non destructif

- maximum, P6316, 6

Signal double, mathématique, 101

Signaux de référence, 105

- affichage, 119

- enregistrement, 118

- suppression, 106, 119

Sonde P6316, 1, 61

Sonde TPP0100, 1

Sonde TPP0200, 1

Sondes

- Adaptateur TEK-USB-488, 3

- Adaptateur TPA-BNC, 3, 8

- BNC, 9

- branchement, 8

- fil de masse, 13

- numérique, 9

- P6316, 1

- TekVPI, 8

- TPP0100, 1

- TPP0200, 1

Sortie vidéo, ix

- port, 40

SPC, 17

Spécifications

- Alimentation électrique, 10
- Fonctionnement, 5

SPI, 29, 50, 71

Style de réticule Complet, 79

Style de réticule Croix, 79

Style de réticule Grille, 79

Style de réticule Trame, 79

Suivant, bouton, 31

Suppression d'un signal, 77

Suppression de signaux de
référence, 106, 119

Système de fichiers, 114, 118

T

Table des événements, 53

TEK-DPG, 3

TekSecure, 126

TekVPI, 8

Température

- MSO2000B et DPO2000B, 5

- P6316, 7

- TPP0200/TPP0100, 6

Tension, Entrée

- TPP0200/TPP0100, 6

Tension, source

- MSO2000B et DPO2000B, 5

Terre, 10

Test de fonctionnement, 11

Test, bouton, 28

Trigger

- Front, définition, 69

Types de déclenchement,

- définition, 69

U

USB, 22, 29, 114

- Port hôte, ix

- Port périphérique, ix

- Ports hôtes, 33

Utility, bouton, 14, 15, 17, 29, 78,
79, 88, 123

V

Valise de transport., 3

Verrou, ordinateur portable
standard, 9

Version du microprogramme, 21

Version, microprogramme, 21

Vertical

- bouton, 29

- Bouton Menu, 32

- décalage, 84

- Décalage, 84

- Echelle, 81

- Echelle, molette, 32, 42

- menu, 29, 82

- position et décalage, 84

- position et réglage

 - automatique, 46

- Position, molette, 32, 42

Verticale

- Position, 81

Vibration

- MSO2000B et DPO2000B, 6

Vidéo

- Réglage auto., 46

VISA, 21

Voie, bouton, 29

Voies numériques, 88

- configuration, 60

- échelle, positionnement,

 - regroupement et

 - libellé, 85

- Indicateurs de référence, 38

Vue

- Enregistrement du signal, 36

- voies numériques, 88

Vue d'enregistrement du signal, 36

W

Wave Inspector, ix, 107

X

XY

- affichage, 78

- curseurs, 101

Z

Zoom, 107

- bouton, 31, 107

- taille du réticule, 108