

Manuel utilisateur

Tektronix

Oscilloscope à mémoire numérique TDS1000 et TDS2000

071-1065-00

Ce document s'applique aux versions de firmware
FV:v1.00 et supérieures.

www.tektronix.com

Copyright © Tektronix, Inc. Tous droits réservés.

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

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077, E.-U.

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

RESUME DE LA GARANTIE

(oscilloscopes à mémoire numérique TDS1000 et TDS2000)

Tektronix garantit le présent produit, fabriqué et commercialisé par elle-même, contre tout défaut de matériau ou vice de fabrication pendant une période de trois (3) ans, à compter de la date d'expédition par un distributeur Tektronix agréé. Si un produit ou un tube cathodique s'avérait défectueux pendant cette période de garantie, Tektronix s'engage à procéder soit à la réparation, soit au remplacement du produit, comme cela est décrit dans le texte intégral de la garantie.

Pour faire effectuer une réparation ou obtenir un exemplaire intégral de la garantie, veuillez contacter le bureau de vente et le service après-vente Tektronix le plus proche.

HORMIS CE QUI EST CONTENU DANS CE RESUME OU DANS LE DOCUMENT DE GARANTIE APPLICABLE, TEKTRONIX REFUTE TOUTE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS ET SANS LIMITATION LES GARANTIES IMPLICITES D'APTITUDE A LA COMMERCIALISATION OU D'ADEQUATION A UNE UTILISATION SPECIFIQUE. EN AUCUN CAS, TEKTRONIX NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE DE DOMMAGES INDIRECTS, SPECIAUX OU CONSECUTIFS.

RESUME DE LA GARANTIE (Sonde P2200)

Tektronix garantit le présent produit, fabriqué et commercialisé par elle-même, contre tout défaut de matériau ou vice de fabrication pendant une période de un (1) an, à compter de la date d'expédition. Si un produit s'avérait défectueux pendant cette période de garantie, Tektronix s'engage à procéder soit à la réparation, soit au remplacement du produit, comme cela est décrit dans le texte intégral de la garantie.

Pour faire effectuer une réparation ou obtenir un exemplaire intégral de la garantie, veuillez contacter le bureau de vente et le service après-vente Tektronix le plus proche.

HORMIS CE QUI EST CONTENU DANS CE RESUME OU DANS LE DOCUMENT DE GARANTIE APPLICABLE, TEKTRONIX REFUTE TOUTE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS ET SANS LIMITATION LES GARANTIES IMPLICITES D'APTITUDE A LA COMMERCIALISATION OU D'ADEQUATION A UNE UTILISATION SPECIFIQUE. EN AUCUN CAS, TEKTRONIX NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE DE DOMMAGES INDIRECTS, SPECIAUX OU CONSECUTIFS.

Table des matières

Consignes générales de sécurité	v
Préface	vii
Système d'aide	ix
Conventions	xi
Recyclage des produits	xii
Coordonnées de Tektronix	xiii
Démarrage	1
Fonctions générales	2
Installation	4
Cordon d'alimentation	4
Boucle de sécurité	4
Vérification de fonctionnement	5
Sécurité de la sonde	6
Assistant Test de sonde	7
Compensation manuelle de sonde	8
Réglage d'atténuation de la sonde	9
Calibrage automatique	10
Compréhension des fonctions de l'oscilloscope	11
Réglage de l'oscilloscope	12
Utilisation de la fonction de réglage automatique	12
Sauvegarde d'un réglage	12
Rappel d'un réglage	12
Configuration par défaut	13
Déclenchement	13
Source	14
Types	15
Modes	15
Couplage	15
Position	16
Pente et Niveau	16

Acquisition de signaux	17
Modes d'acquisition	17
Base de temps	18
Mise à l'échelle et positionnement de signaux	18
Echelle et position verticales	18
Informations sur l'échelle horizontale et la position horizontale et sur le prédéclenchement	19
Prise de mesures	24
Réticule	24
Curseurs	25
Automatiques	25
Principes de fonctionnement	27
Zone d'affichage	28
Zone de messages	31
Utilisation du système de menus	32
Réglages verticaux	34
Réglages horizontaux	35
Commandes de déclenchement	36
Boutons de menu et de commande	38
Connecteurs	39
Exemples d'application	41
Prise de mesures simples	42
Utilisation de la fonction de réglage automatique	42
Prise de mesures automatiques	43
Mesure de deux signaux	46
Prise de mesures par curseur	48
Mesure de la fréquence d'anneau	48
Mesure de l'amplitude d'anneau	49
Mesure de la largeur d'impulsion	50
Mesure du temps de montée	51
Analyse du détail du signal	54
Examen d'un signal bruyant	54
Séparation du signal et du bruit	55
Acquisition d'un signal monocoup	56
Optimisation de l'acquisition	57
Mesure du retard de propagation	58

Déclenchement sur une largeur d'impulsion spécifique	60
Déclenchement sur un signal vidéo	62
Déclenchement sur les trames vidéo	63
Déclenchement sur les lignes vidéo	64
Utilisation de la fonction de fenêtrage pour afficher les détails du signal	66
Analyse d'un signal de communication différentiel	68
Affichage des modifications d'impédance sur un réseau	70
Référence	73
Acquisition	74
Réglage automatique	79
Onde sinusoïdale	81
Onde ou impulsion carrée	82
Signal vidéo	83
Curseurs	84
Configuration par défaut	85
Affichage	86
Aide	89
Horizontale	90
Math	93
Mesure	94
Imprimer	96
Test de sonde	96
Sauvegarde/Rappel	97
Commandes de déclenchement	99
Utilitaire	110
Vertical	112
FFT Math	115
Réglage du signal temporel	116
Affichage du spectre FFT	118
Sélection d'une fenêtre FFT	120
Agrandissement et positionnement d'un spectre FFT	124
Mesure d'un spectre FFT à l'aide des curseurs	126

Module de communication TDS2CMA	127
Installation et démontage d'un module d'extension	127
Contrôle de l'installation du module	130
Dépannage de l'installation du module	130
Envoi de données affichées à l'écran vers un périphérique externe	131
Configuration et test de l'interface RS-232	134
Transfert de données binaires	141
Rapport d'erreurs E/S RS-232	141
Configuration et test de l'interface GPIB	143
Saisie de commande	150
Annexe A : Spécifications	151
Annexe B : Accessoires	169
Annexe C : Entretien et nettoyage	173
Annexe D : Configuration par défaut	175
Annexe E : Interfaces GPIB et RS-232	179
Index	181

Consignes générales de sécurité

Veillez lire attentivement les précautions et consignes de sécurité suivantes afin d'éviter de vous blesser ou de risquer d'endommager ce produit et ceux qui lui sont reliés. Pour écarter tout danger, utilisez uniquement ce produit dans les conditions spécifiées.

Seul le 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 spécifié pour ce produit et homologué aux normes du pays d'utilisation.

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

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 terminaux d'entrée et de sortie du produit, veillez à ce que celui-ci soit correctement mis à la terre.

Connectez la sonde correctement. Le câble de masse de la sonde est au potentiel de la terre. Ne connectez pas le câble de masse à une tension trop élevée.

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

Ne mettez pas l'appareil en service sans ses couvercles. Ne mettez pas l'appareil en service si ses couvercles ou panneaux ont été retirés.

Utilisez le bon fusible. Utilisez uniquement un fusible de type et de puissance nominale spécifiés pour ce produit.

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

Ne pas utiliser en cas de défaillances suspectes. En cas de doute sur le bon état de ce matériel, faites-le inspecter par un technicien qualifié.

Assurez une ventilation adéquate. Reportez-vous aux instructions d'installation du manuel pour tous détails sur une installation assurant la bonne ventilation du produit.

Ne pas utiliser dans un environnement humide.

Ne pas utiliser dans un environnement explosif.

Maintenez les surfaces du produit propres et sèches.

Mentions et symboles relatifs à la sécurité

Termes apparaissant dans ce manuel. Les termes suivants peuvent figurer dans ce manuel :



AVERTISSEMENT. *Les avertissements identifient des conditions ou des interventions pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles.*



ATTENTION. *Les mises en garde identifient les conditions ou les actions susceptibles d'endommager le matériel ou d'autres équipements.*

Termes figurant sur le produit. Les termes suivants peuvent figurer sur le produit :

DANGER indique un risque de blessure immédiate à la lecture de l'étiquette.

AVERTISSEMENT indique un risque de blessure non immédiate à la lecture de l'étiquette.

PRECAUTION indique un risque d'endommagement de propriété, y compris le produit.

Symboles figurant sur le produit. Les symboles suivants peuvent figurer sur le produit :



Terminaison à la terre



Terminaison à la terre de mesure



MISE EN GARDE
Reportez-vous au
manuel



Terminaison
d'entrée de
mesures



Câbles principaux
déconnectés
(Power)



Câbles principaux
connectés
(Alimentation)

Préface

Ce manuel contient des informations relatives au fonctionnement des oscilloscopes à mémoire numérique TDS1000 et TDS2000. Ce manuel se compose des chapitres suivants :

- Le chapitre *Démarrage* décrit brièvement les fonctions de l'oscilloscope et fournit des instructions relatives à l'installation.
- Le chapitre *Compréhension des fonctions de l'oscilloscope* décrit les opérations et les fonctions de base de l'oscilloscope : Configuration de l'oscilloscope, déclenchement, acquisition de données, mise à l'échelle et positionnement des signaux et prise de mesures.
- Le chapitre *Principes de fonctionnement* explique le fonctionnement de l'oscilloscope.
- Le chapitre *Exemples d'application* contient des exemples d'une grande variété de mesures afin de vous donner des solutions visant à résoudre vos propres problèmes de mesures.
- Le chapitre *Référence* décrit les sélections ou la gamme de valeurs disponibles pour chaque option.

- Le chapitre *FFT Math* contient des informations détaillées relatives à l'utilisation de la fonction FFT Math.
- Le chapitre *Module de communication TDS2CMA* décrit ce module optionnel et explique comment configurer les ports RS-232, GPIB et Centronics afin d'utiliser l'oscilloscope avec des périphériques externes, tels que des imprimantes et des ordinateurs.
- *L'annexe A : Spécifications* contient les spécifications électrique, environnementale et physique de l'oscilloscope, ainsi que des homologations et des conformités.
- *L'annexe B* : Le chapitre *Accessoires* décrit brièvement les accessoires standard et en option.
- *L'annexe C* : Le chapitre *Entretien et nettoyage* décrit comment prendre soin de l'oscilloscope.
- *L'annexe D* : Le chapitre *Configuration par défaut* contient une liste des menus et des commandes avec leurs configurations (d'usine) par défaut qui sont rétablies lorsque vous appuyez sur le bouton CONF. PAR D. de la face avant.
- *L'annexe E* : Le chapitre *Interfaces GPIB et RS-232* compare les deux protocoles qui vous permettent de décider lequel utiliser.

Système d'aide

L'oscilloscope dispose d'un système d'aide doté de rubriques couvrant toutes les fonctions de l'oscilloscope. Le système d'aide vous permet d'afficher différents types d'informations :

- Informations générales portant sur la compréhension et l'utilisation de l'oscilloscope, telles que Utilisation du système de menus.
- Informations portant sur les menus et les commandes spécifiques, tels que Commande de position verticale.
- Conseils portant sur les problèmes que vous pouvez rencontrer lors de l'utilisation de l'oscilloscope, tels que Réduction du bruit.

Le système d'aide met à votre disposition trois moyens de trouver les informations dont vous avez besoin : Aide contextuelle, liens hypertexte et index.

Contextuelle

L'oscilloscope affiche des informations relatives au dernier menu affiché à l'écran lorsque vous appuyez sur le bouton AIDE de la face avant. Les voyants VOYANT LISTE AIDE situés sous la molette HORIZONTAL POSITION pour indiquer la fonction alternative de la molette. Si la rubrique s'étend sur plus d'une page, tournez la molette LISTE AIDE pour passer d'une page à l'autre de la rubrique.

Liens hypertexte

La plupart des rubriques d'aide présentent des phrases dotées de passage entre chevrons, tels que <Autoset>. Il s'agit de liens vers d'autres rubriques. Tournez la molette LISTE AIDE pour parcourir les liens. Appuyez sur le bouton d'option Afficher sujet pour consulter la rubrique correspondant au lien mis en surbrillance. Appuyez sur le bouton d'option Retour pour revenir à la rubrique précédente.

Index

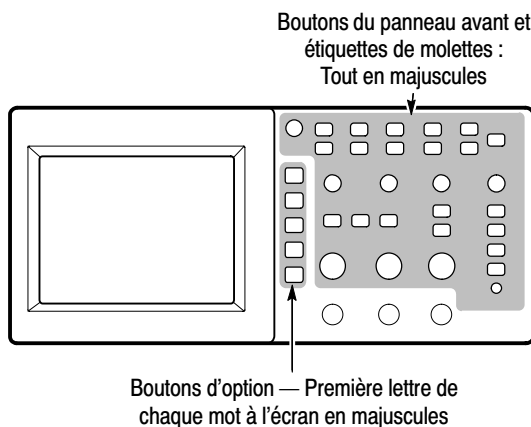
Appuyez sur le bouton AIDE de la face avant, puis appuyez sur le bouton d'option Index. Appuyez sur les boutons d'option Page précédente ou Page suivante jusqu'à ce que vous trouviez la page d'index qui contient la rubrique que vous souhaitez afficher. Tournez la molette LISTE AIDE pour mettre en surbrillance la rubrique d'aide qui vous intéresse. Appuyez sur le bouton Afficher sujet pour afficher la rubrique.

REMARQUE. Appuyez sur le bouton d'option Quitter ou sur un bouton de menu quelconque pour quitter l'écran d'aide affiché et revenir à l'affichage des signaux.

Conventions

Ce manuel utilise les conventions suivantes :

- Les boutons de la face avant, les molettes et les connecteurs apparaissent en lettres majuscules. Par exemple : AIDE, IMPR.
- La première lettre des options de menu est en majuscules. Par exemple : Détection de crête, Zone retardée.



REMARQUE. Les boutons d'options sont également appelés boutons d'écran, boutons du menu latéral, touches bezel ou touches programmables.

- Le délimiteur ► sert à séparer les boutons dans une séquence à réaliser. Par exemple, UTILITAIRE ► Options ► RS-232 signifie que vous devez appuyer sur le bouton UTILITAIRE, le bouton d'option Options, puis le bouton d'option RS-232.

Recyclage des produits

Composants contenant du mercure. Le tube fluorescent à cathode froide situé dans l'écran à cristaux liquides contient de faibles quantités de mercure. Lorsque vous êtes prêt à récupérer l'instrument, vous devez le transférer conformément à la loi locale relative aux matériels contenant du mercure ou le transporter au Centre des opérations de recyclage Tektronix (Tektronix Recycling Operations ; RAMS). Vous pouvez contacter Tektronix pour obtenir des instructions et l'adresse de livraison RAMS.

Coordonnées de Tektronix

Téléphone	1-800-833-9200*
Adresse	Tektronix, Inc. Service ou nom (si connu) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
Site web	www.tektronix.com
Service vente	1-800-833-9200, sélectionnez l'option 1*
Service clientèle	1-800-833-9200, sélectionnez l'option 2*
Assistance technique	E-mail : techsupport@tektronix.com 1-800-833-9200, sélectionnez l'option 3* de 6 heures à 17 heures, fuseau horaire Pacifique

- * **Ce numéro de téléphone est gratuit en Amérique du Nord. En dehors des heures de bureau, veuillez laisser un message vocal. En dehors de l'Amérique du Nord, contactez un bureau de vente ou un distributeur Tektronix ; pour obtenir la liste des bureaux, consultez le site Web Tektronix.**

Démarrage

Les oscilloscopes à mémoire numérique TDS1000 et TDS2000 sont des dispositifs de table légers et peu encombrants qui vous permettent de prendre des mesures référencées au sol.

Outre la liste des fonctions générales, ce chapitre explique comment réaliser les tâches suivantes :

- Installer votre produit
- Effectuer une brève vérification du fonctionnement
- Effectuer un test de sonde et compenser les sondes
- Faire correspondre votre facteur d'atténuation de sonde
- Utiliser le programme de calibrage automatique

REMARQUE. *Vous pouvez sélectionner la langue affichée à l'écran lorsque vous mettez l'oscilloscope sous tension. A tout moment, vous pouvez appuyer sur le bouton UTILITAIRE et sur le bouton d'option Langue pour sélectionner la langue souhaitée.*

Fonctions générales

Le tableau et la liste qui suivent décrivent les fonctions générales.

Modèle	Voies	Bande passante	Fréquence d'échantillonnage	Affichage
TDS1002	2	60 MHz	1,0 G éch./s	Monochrome
TDS1012	2	100 MHz	1,0 G éch./s	Monochrome
TDS2002	2	60 MHz	1,0 G éch./s	Couleur
TDS2012	2	100 MHz	1,0 G éch./s	Couleur
TDS2014	4	100 MHz	1,0 G éch./s	Couleur
TDS2022	2	200 MHz	2,0 G éch./s	Couleur
TDS2024	4	200 MHz	2,0 G éch./s	Couleur

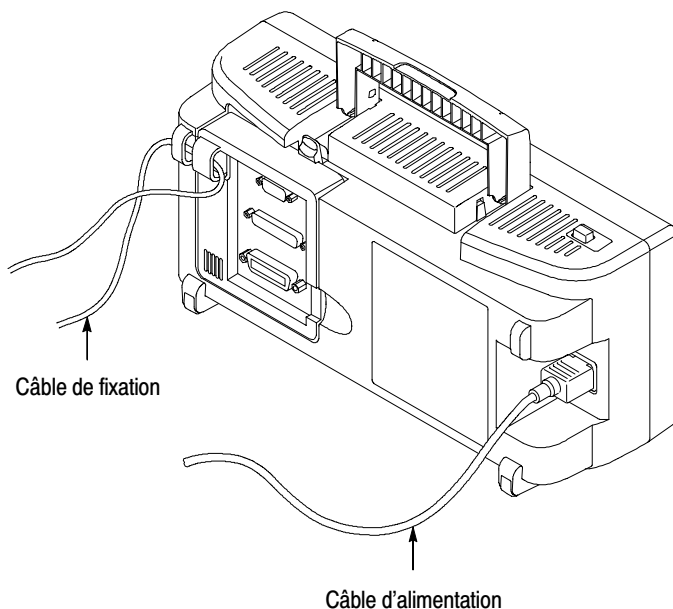
- Système d'aide dépendant du contexte
- Affichage LCD couleur ou monochrome
- Limite de bande passante de 20 MHz sélectionnable
- Longueur d'enregistrement de 2500 points pour chaque voie
- Menu Réglage automatique
- Assistant de test de la sonde
- Curseurs dotés d'un affichage
- Mesure de la fréquence du déclenchement
- Onze mesures automatiques
- Moyenne du signal et détection de crête

- Double base de temps
- Fonction mathématique Transformée de Fourier Rapide (FFT)
- Fonctionnalité de déclenchement sur largeur d'impulsion
- Fonctionnalité de déclenchement vidéo avec déclenchement sur ligne sélectionnable
- Déclenchement externe
- Stockage de la configuration et du signal
- Affichage à persistance variable
- Ports RS-232, GPIB et Centronics dotés du module d'extension de communication TDS2CMA optionnel
- Interface utilisateur disponible en dix langues

Installation

Cordon d'alimentation

N'utilisez que les cordons d'alimentation conçus pour votre oscilloscope. Utilisez une source d'alimentation délivrant de 90 à 264 V CA_{eff}, de 45 à 66 Hz. Si vous disposez d'une source d'alimentation de 400 Hz, elle doit délivrer de 90 à 132 V CA_{eff}, de 360 à 440 Hz. Pour obtenir la liste des cordons d'alimentation disponibles, reportez-vous à la page 171.



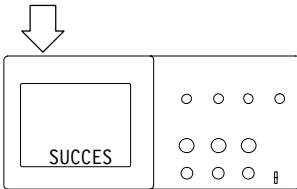
Boucle de sécurité

Utilisez les voies de câble intégrées pour arrimer votre oscilloscope et le module d'extension à l'emplacement choisi.

Vérification de fonctionnement

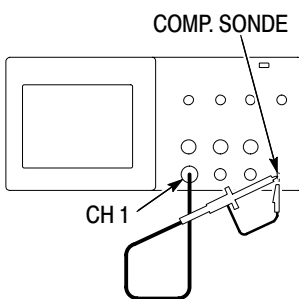
Procédez à cette vérification rapide pour vous assurer que l'oscilloscope fonctionne correctement.

Bouton
ON/OFF



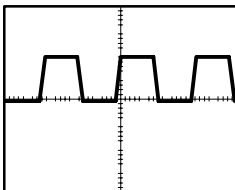
1. Mettez l'oscilloscope sous tension.

Attendez jusqu'à ce que l'écran affiche que tous les tests d'alimentation ont réussi. Appuyez sur le bouton CONF. PAR D. Le réglage d'atténuation de l'option Sonde par défaut est défini sur 10X.



2. Réglez le commutateur de la sonde P2200 sur 10X et connectez la sonde à la voie 1 sur l'oscilloscope. Pour ce faire, alignez l'emplacement du connecteur de la sonde avec la touche du BNC de la voie 1, appuyez pour effectuer la connexion et tournez la sonde vers la droite pour la verrouiller.

Connectez l'extrémité de la sonde et le câble de référence aux connecteurs COMP. SONDE.

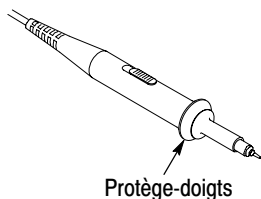


3. Appuyez sur le bouton AUTOSET. Au bout de quelques secondes, une onde carrée de 5 V crête-à-crête à 1 kHz doit s'afficher à l'écran.

Appuyez deux fois sur le bouton MENU CH 1 pour supprimer la voie 1, appuyez sur le bouton MENU CH 2 pour afficher la voie 2, et répétez les étapes 2 et 3. Pour les modèles 4 voies, répétez la procédure pour les voies 3 et 4.

Sécurité de la sonde

Un manchon entourant le corps de la sonde protège les doigts contre tout choc électrique.



AVERTISSEMENT. Pour éviter tout choc électrique lors de l'utilisation de la sonde, gardez vos doigts derrière le manchon entourant le corps de la sonde.

Pour éviter tout choc électrique lors de l'utilisation de la sonde, ne touchez à aucune partie métallique de la tête de sonde quand celle-ci est branchée sur une source de tension.

Connectez la sonde à l'oscilloscope et la terminaison à la terre avant de prendre des mesures.

Assistant Test de sonde

L'assistant de Test de sonde vous permet de vérifier rapidement le bon fonctionnement de votre sonde. Cet assistant vous aide également à ajuster la compensation de la sonde (habituellement ajustée à l'aide d'une vis fixée sur le corps ou le connecteur de la sonde) et à définir le Facteur d'atténuation de sonde dans le menu vertical (le menu qui s'affiche lorsque vous appuyez sur le bouton MENU CH 1, par exemple).

Vous devez suivre cette procédure chaque fois que vous connectez une sonde à une voie d'entrée.

Pour utiliser l'assistant Test de sonde, appuyez sur le bouton TEST SONDE. Si votre sonde est connectée et compensée correctement, et si l'entrée de la fonction Sonde dans le menu VERTICAL de l'oscilloscope correspond bien à votre sonde, l'oscilloscope indique alors SUCCES en bas de l'écran. Sinon, l'oscilloscope vous indiquera la marche à suivre à l'écran pour vous aider à résoudre ces problèmes.

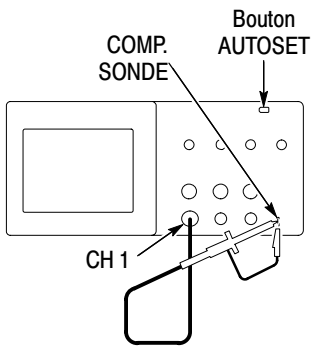
REMARQUE. *Le test de la sonde est pratique pour les sondes 1X, 10X et 100X ; il ne fonctionne pas avec le connecteur BNC de déclenchement EXTERNE de la face avant.*

Pour compenser une sonde connectée au connecteur BNC de déclenchement EXTERNE de la face avant, suivez les étapes ci-dessous :

1. Connectez la sonde au connecteur BNC d'une voie quelconque, par exemple CH 1.
2. Appuyez sur le bouton TEST SONDE et suivez les instructions à l'écran.
3. Une fois que vous avez vérifié le bon fonctionnement et la compensation de la sonde, connectez-la au connecteur de BNC de déclenchement EXTERNE.

Compensation manuelle de sonde

Il existe une alternative à la fonction Test de sonde, qui consiste à effectuer manuellement ce réglage afin de faire correspondre votre sonde à la voie d'entrée.



1. Dans le menu de la voie, réglez l'atténuation de l'option Sonde sur 10X. Réglez le commutateur de la sonde P2200 sur 10X et connectez la sonde à la voie 1 de l'oscilloscope. Si un embout en crochet est utilisé sur la sonde, veillez à ce que la connexion s'effectue correctement en insérant fermement l'embout sur la sonde.
2. Fixez l'extrémité de la sonde au connecteur COMP. SONDE ~5V et le câble de référence au connecteur COMP. SONDE de mise à la terre. Affichez la voie, puis appuyez sur le bouton AUTOSET.



Surcompensé

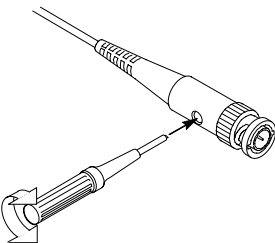


Sous-compensé



Compensé correctement

3. Vérifiez la forme du signal affiché.



4. Au besoin, ajustez la sonde.

Recommencez cette étape si nécessaire.

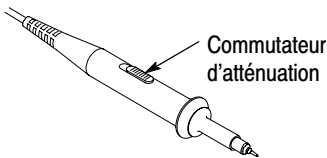
Réglage d'atténuation de la sonde

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

En guise d'alternative au Test de sonde, vous pouvez appuyer sur un bouton du menu vertical (tel que le bouton MENU CH 1) et sélectionner l'option Sonde qui correspond au facteur d'atténuation de votre sonde.

REMARQUE. *Le réglage par défaut de l'option Sonde est défini sur 10X.*

Vérifiez que le commutateur d'atténuation de la sonde P2200 correspond bien à l'option Sonde de l'oscilloscope. Les réglages du commutateur sont 1X et 10X.



REMARQUE. *Lorsque le commutateur d'atténuation est défini sur 1X, la sonde P2200 limite la bande passante de l'oscilloscope à 6 MHz. Pour utiliser la totalité de la bande passante de l'oscilloscope, définissez le commutateur sur 10X.*

Calibrage automatique

Le programme de calibrage automatique vous permet d'optimiser le chemin du signal de l'oscilloscope afin d'obtenir une précision de mesure maximale. Vous pouvez exécuter ce programme à tout moment, mais il est conseillé de le faire si la température ambiante change de 5 °C ou plus.

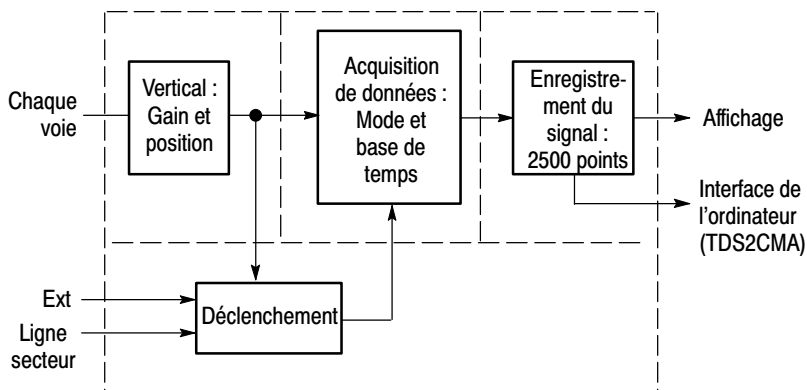
Pour compenser le chemin du signal, déconnectez les sondes ou les câbles des connecteurs d'entrée du panneau avant. Ensuite, appuyez sur le bouton UTILITAIRE, sélectionnez l'option Exécuter Auto-cal et suivez les instructions affichées à l'écran.

Compréhension des fonctions de l'oscilloscope

Ce chapitre contient des informations que vous devez connaître avant d'utiliser un oscilloscope. Pour utiliser l'oscilloscope de manière efficace, vous devez vous familiariser avec les fonctions suivantes :

- Réglage de l'oscilloscope
- Déclenchement
- Acquisition de signaux
- Mise à l'échelle et positionnement de signaux
- Mesure de signaux

La figure suivante représente un diagramme fonctionnel des différentes fonctions de l'oscilloscope et de leurs relations.



Réglage de l'oscilloscope

Vous devez vous familiariser avec trois des fonctions que vous allez souvent utiliser lors du fonctionnement de l'oscilloscope : Le réglage automatique, la sauvegarde de réglage et le rappel de réglage.

Utilisation de la fonction de réglage automatique

La fonction Réglage automatique vous permet d'obtenir un affichage stable du signal. Elle permet d'ajuster automatiquement les réglages de l'échelle verticale et horizontale et du déclenchement. Le réglage automatique permet également d'afficher plusieurs mesures automatiques dans la zone du réticule, en fonction du type de signal.

Sauvegarde d'un réglage

Le réglage courant est sauvegardé si vous patientez cinq secondes après la dernière modification avant d'éteindre l'oscilloscope. A la prochaine mise sous tension, l'oscilloscope rappelle ce réglage.

Le menu SAUV./RAP vous permet d'enregistrer jusqu'à dix réglages différents de façon permanente.

Rappel d'un réglage

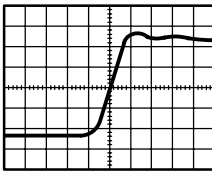
L'oscilloscope peut rappeler le dernier réglage utilisé avant sa mise hors tension, l'un des réglages que vous avez enregistré ou le réglage par défaut. Voir page 175.

Configuration par défaut

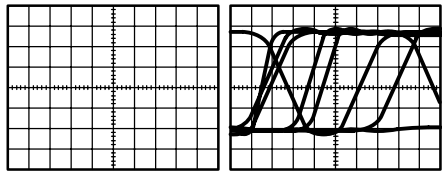
Dans sa configuration définie en usine, l'oscilloscope est réglé en mode de fonctionnement normal. C'est la configuration par défaut. Pour rappeler cette configuration, appuyez sur le bouton CONF. PAR D. Pour afficher les réglages par défaut, reportez-vous à l'Annexe D : *Configuration par défaut*.

Déclenchement

Le déclenchement permet de déterminer le moment où l'oscilloscope commence à acquérir des données et à afficher un signal. Lorsque le déclenchement est configuré correctement, l'oscilloscope convertit un signal instable ou des écrans vides en signaux significatifs.



Signal déclenché



Signaux sans déclenchement

Pour obtenir des informations spécifiques sur l'oscilloscope, reportez-vous à la page 36 du chapitre *Principes de fonctionnement* et à la page 99 du chapitre *Référence*.

Lorsque vous appuyez sur les boutons RUN/STOP ou SINGLE SEQ pour démarrer une acquisition, l'oscilloscope effectue les étapes suivantes :

1. Il acquiert suffisamment de données pour remplir la portion de l'enregistrement du signal située sur la gauche du point de déclenchement. Cette opération est également appelée prédéclenchement.
2. Il continue à acquérir des données en attendant le déclenchement.
3. Il détecte le déclenchement.
4. Il continue à acquérir des données jusqu'à ce que l'enregistrement du signal soit complet.
5. Il affiche le signal qui vient d'être acquis.

REMARQUE. *Pour les déclenchements sur front et d'impulsion, l'oscilloscope évalue la cadence à laquelle se produisent les déclenchements afin de déterminer la fréquence du déclenchement et l'afficher ensuite dans le coin inférieur droit de l'écran.*

Source

Les options de source de déclenchement vous permettent de sélectionner le signal qui sera utilisé par l'oscilloscope comme déclenchement. La source peut être n'importe quel signal connecté à une voie BNC, au déclenchement EXTERNE BNC ou à la ligne d'alimentation secteur (disponible uniquement avec les déclenchements sur front.)

Types

L'oscilloscope dispose de trois types de déclenchements : Sur front, vidéo et sur largeur d'impulsion.

Modes

Vous pouvez sélectionner un mode de déclenchement pour définir le mode d'acquisition des données par l'oscilloscope lorsque celui-ci ne détecte pas de condition de déclenchement. Ces modes sont Auto et Normal.

Pour effectuer une acquisition de type séquence unique, appuyez sur le bouton SINGLE SEQ.

Couplage

Vous pouvez utiliser l'option Couplage déclenchement pour déterminer la partie du signal qui passera dans le circuit de déclenchement. Cela peut vous aider à obtenir un affichage du signal stable.

Pour utiliser le couplage de déclenchement, appuyez sur le bouton TRIG MENU, sélectionnez un déclenchement sur front ou d'impulsion et sélectionnez une option de couplage.

REMARQUE. *Le couplage de déclenchement n'affecte que le signal transmis au système de déclenchement. Il n'affecte pas la bande passante ni le couplage du signal affiché à l'écran.*

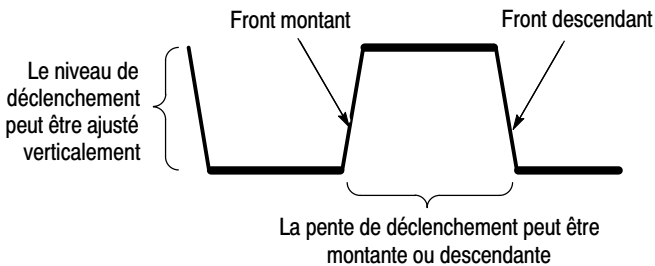
Pour afficher le signal conditionné transmis au circuit de déclenchement, maintenez le bouton TRIG VIEW enfoncé.

Position

Le réglage de la commande de position horizontale permet de représenter le temps qui s'est écoulé entre le déclenchement et le centre de l'écran. Reportez-vous aux *Informations sur l'échelle horizontale et la position horizontale et sur le prédéclenchement*, page 19 pour plus d'informations sur la façon d'utiliser cette commande pour positionner le déclencheur.

Pente et Niveau

Les commandes Pente et Niveau vous aident à définir le mode de déclenchement. L'option Pente (type de déclenchement sur front uniquement) vous permet de déterminer si l'oscilloscope trouve le point de déclenchement sur le front montant ou descendant du signal. La molette TRIGGER NIVEAU permet de spécifier le point de déclenchement sur le front.



Acquisition de signaux

Lorsque vous faites l'acquisition d'un signal, l'oscilloscope le convertit en forme numérique et affiche sa courbe. Le mode d'acquisition définit la façon dont le signal est numérisé et le réglage de la base de temps affecte la durée temporelle et le niveau de détail de l'acquisition.

Modes d'acquisition

Il existe trois modes d'acquisition : Echantillon, Détection de crête et Moyennage.

Echantillon. Dans ce mode d'acquisition, l'oscilloscope échantillonne le signal à intervalles réguliers afin de pouvoir en donner une représentation. Ce mode permet en général de représenter avec précision les signaux.

Cependant, ce mode n'acquiert pas les variations rapides qui peuvent se produire dans le signal entre les différents prélèvements d'échantillons. Cela risque de provoquer un repliement du spectre (décrit à la page 20) et certaines impulsions étroites risquent d'être oubliées. Si c'est le cas, vous devrez utiliser le mode Détection de crête pour acquérir les données.

Détection de crête. Dans ce mode d'acquisition, l'oscilloscope recherche les valeurs les plus élevées et les plus faibles du signal d'entrée sur chaque intervalle d'échantillonnage et les utilise pour afficher la courbe du signal. Il peut ainsi acquérir et afficher les impulsions étroites, qui risqueraient d'être oubliées en mode Echantillon. Le bruit sera plus élevé dans ce mode.

Moyennage. Dans ce mode d'acquisition, l'oscilloscope acquiert plusieurs signaux, il en fait la moyenne et affiche la courbe du signal qui en résulte. Vous pouvez utiliser ce mode pour réduire le bruit aléatoire.

Base de temps

L'oscilloscope numérise les signaux en faisant l'acquisition de la valeur d'un signal d'entrée à des intervalles discrets. La base de temps vous permet de contrôler la fréquence à laquelle les valeurs sont numérisées.

Pour ajuster la base de temps sur une échelle horizontale correspondant à vos besoins, utilisez la molette SEC/DIV.

Mise à l'échelle et positionnement de signaux

Vous pouvez modifier l'affichage des signaux en ajustant leur échelle et leur position. Si vous modifiez l'échelle, la taille de l'affichage du signal va augmenter ou diminuer. Si vous modifiez la position, le signal sera déplacé vers le haut, le bas, la droite ou la gauche.

L'indicateur de référence de la voie (situé à gauche du réticule) permet d'identifier chacun des signaux affichés. L'indicateur pointe vers le niveau de masse de l'enregistrement du signal.

Pour afficher la zone d'affichage et les mesures, reportez-vous à la page 28.

Echelle et position verticales

Vous pouvez modifier la position verticale des signaux en les déplaçant vers le haut ou le bas de l'affichage. Pour comparer des données, vous pouvez aligner un signal sur un autre ou aligner des signaux les uns sur les autres.

Vous pouvez modifier l'échelle verticale d'un signal. L'affichage du signal va se réduire ou se développer à partir du niveau de masse.

Pour obtenir des informations spécifiques sur l'oscilloscope, reportez-vous à la page 34 du chapitre *Principes de fonctionnement* et à la page 112 du chapitre *Référence*.

Informations sur l'échelle horizontale et la position horizontale et sur le prédéclenchement

Vous pouvez régler la commande de position horizontale pour afficher les données du signal avant le déclenchement, après le déclenchement, ou avant et après. Lorsque vous modifiez la position horizontale d'un signal, vous modifiez le temps qui s'écoule entre le déclenchement et le centre de l'écran. (Cela revient à déplacer le signal vers la droite ou la gauche de l'affichage.)

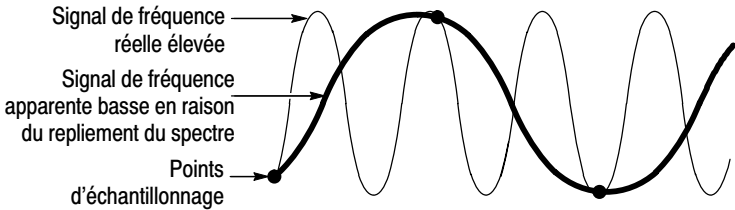
Par exemple, si vous souhaitez rechercher la cause d'un parasite dans votre circuit de test, vous pouvez effectuer un déclenchement sur le parasite et allonger la période de prédéclenchement de façon à capturer les données avant le parasite. Vous pouvez alors analyser les données de prédéclenchement et peut être trouver la cause du parasite.

Vous pouvez modifier l'échelle horizontale de tous les signaux en actionnant la molette SEC/DIV. Par exemple, vous pouvez avoir besoin de visualiser une seule période de courbe de signal pour mesurer la sur-oscillation sur le front montant.

L'oscilloscope affiche l'échelle horizontale en temps par division sur le facteur d'échelle. Comme tous les signaux actifs utilisent la même base de temps, l'oscilloscope affiche uniquement une valeur pour toutes les voies actives, sauf lorsque vous utilisez la Zone retardée. Pour savoir comment utiliser la fonction de fenêtrage, reportez-vous à la page 92.

Pour obtenir des informations spécifiques sur l'oscilloscope, reportez-vous à la page 35 du chapitre *Principes de fonctionnement* et à la page 90 du chapitre *Référence*.

Repliement du spectre temporel. Un repliement du spectre se produit lorsque l'oscilloscope n'échantillonne pas le signal assez rapidement pour en constituer un enregistrement exact. Lorsque cela se produit, l'oscilloscope affiche un signal dont la fréquence est plus basse que celle du signal d'entrée, ou bien déclenche et affiche un signal instable.



L'oscilloscope représente les signaux de façon précise, mais il est limité par la bande passante de la sonde, celle de l'oscilloscope et la fréquence d'échantillonnage. Pour éviter le repliement du spectre, l'oscilloscope doit échantillonner le signal deux fois plus rapidement au moins que la composante de ce signal qui est dotée de la fréquence la plus élevée.

La fréquence la plus élevée pouvant être représentée par la fréquence d'échantillonnage de l'oscilloscope est appelée la fréquence de Nyquist. La fréquence d'échantillonnage est appelée la cadence de Nyquist, et elle égale à deux fois la fréquence de Nyquist.

Les oscilloscopes dotés d'une bande passante de 60 MHz ou 100 MHz peuvent échantillonner à une fréquence maximale de 1 G éch./s. Ceux dotés d'une bande passante de 200 MHz peuvent échantillonner à une fréquence maximale de 2 G éch./s. Dans les deux cas, ces fréquences maximales d'échantillonnage sont au moins dix fois supérieures à la bande passante. Ces fréquences d'échantillonnage élevées aident à réduire le risque de repliement du spectre.

Il existe plusieurs façons de contrôler le repliement du spectre :

- Tournez la molette SEC/DIV pour modifier l'échelle horizontale. Si la forme du signal change de manière significative, cela signifie que vous observez peut-être un repliement du spectre.
- Sélectionnez le mode d'acquisition Détection de crête (décrit à la page 17). Ce mode échantillonne les valeurs les plus élevées et les plus faibles afin que l'oscilloscope puisse détecter les signaux les plus rapides. Si la forme du signal change de manière significative, cela signifie que vous observez peut-être un repliement du spectre.
- Si la fréquence du déclenchement est plus rapide que les informations affichées à l'écran, cela signifie que vous observez peut-être un repliement du spectre ou un signal qui traverse plusieurs fois le niveau de déclenchement. L'examen du signal doit permettre de déterminer si la forme du signal autorise un déclenchement unique par cycle au niveau du déclenchement sélectionné. S'il est probable que plusieurs déclenchements se produisent, sélectionnez un niveau de déclenchement qui ne génère qu'un seul déclenchement par cycle. Si la fréquence du déclenchement demeure plus rapide que les informations affichées à l'écran, cela signifie que vous observez peut-être un repliement du spectre.
Si la fréquence du déclenchement est plus lente, cela signifie que ce test est inutile.
- Si le signal que vous visualisez est également la source du déclenchement, utilisez le réticule ou les curseurs pour estimer la fréquence du signal affiché. Comparez ce résultat avec la mesure de la fréquence du déclenchement située dans le coin inférieur droit de l'écran. Si ces deux résultats sont très différents, cela signifie que vous observez peut-être un repliement du spectre.

Le tableau suivant donne la liste des bases de temps que vous devez utiliser pour éviter le repliement du spectre sur différentes fréquences et les fréquences d'échantillonnage correspondantes. Si le bouton SEC/DIV est réglé sur la position la plus élevée, il ne devrait pas y avoir de repliement du spectre grâce aux limites de bande passante des amplificateurs d'entrée de l'oscilloscope.

Réglages permettant d'éviter le repliement du spectre en mode Echantillon

Base de temps (SEC/DIV)	Echantillons par seconde	Composante de fréquence maximale
25 à 250,0 ns	1 G éch./s ou 2 G éch./s*	200,0 MHz**
500,0 ns	500,0 M éch./s	200,0 MHz**
1,0 µs	250,0 M éch./s	125,0 MHz**
2,5 µs	100,0 M éch./s	50,0 MHz**
5,0 µs	50,0 M éch./s	25,0 MHz**
10,0 µs	25,0 M éch./s	12,5 MHz**
25,0 µs	10,0 M éch./s	5,0 MHz
50,0 µs	5,0 M éch./s	2,5 MHz
100,0 µs	2,5 M éch./s	1,25 MHz
250,0 µs	1,0 M éch./s	500,0 kHz
500,0 µs	500,0 k éch./s	250,0 kHz

* En fonction du modèle d'oscilloscope.

** Bande passante réduite à 6 MHz avec une sonde 1X.

Réglages permettant d'éviter le repliement du spectre en mode Echantillon (suite)

Base de temps (SEC/DIV)	Echantillons par seconde	Composante de fréquence maximale
1,0 ms	250,0 k éch./s	125,0 kHz
2,5 ms	100,0 k éch./s	50,0 kHz
5,0 ms	50,0 k éch./s	25,0 kHz
10,0 ms	25,0 k éch./s	12,5 kHz
25,0 ms	10,0 k éch./s	5,0 kHz
50,0 ms	5,0 k éch./s	2,5 kHz
100,0 ms	2,5 k éch./s	1,25 kHz
250,0 ms	1,0 k éch./s	500,0 Hz
500,0 ms	500,0 éch./s	250,0 Hz
1,0 s	250,0 éch./s	125,0 Hz
2,5 s	100,0 éch./s	50,0 Hz
5,0 s	50,0 éch./s	25,0 Hz
10,0 s	25,0 éch./s	12,5 Hz
25,0 s	10,0 éch./s	5,0 Hz
50,0 s	5,0 éch./s	2,5 Hz

Prise de mesures

L'oscilloscope trace des graphes de la tension par rapport au temps et vous aide à mesurer le signal affiché.

Il existe plusieurs façons de prendre des mesures. Vous pouvez utiliser le réticule, les curseurs ou une mesure automatique.

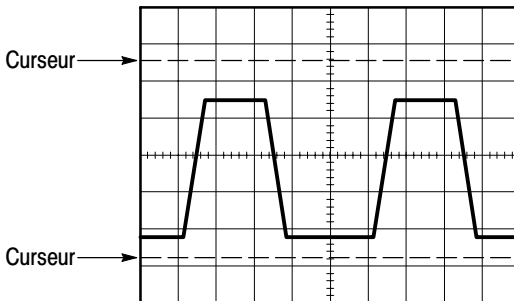
Réticule

Cette méthode vous permet d'effectuer une estimation visuelle rapide. Vous pouvez par exemple examiner l'amplitude d'un signal et relever qu'elle est légèrement supérieure à 100 mV.

Vous pouvez effectuer des mesures simples en comptant les divisions de réticule majeures et mineures concernées et en les multipliant par le facteur d'échelle.

Ainsi, si vous comptez cinq divisions de réticule verticales majeures entre les valeurs minimale et maximale d'un signal et si le facteur d'échelle est 100 mV/division, vous pouvez alors calculer la tension crête-à-crête comme suit :

$$5 \text{ divisions} \times 100 \text{ mV/division} = 500 \text{ mV.}$$



Curseurs

Cette méthode vous permet de prendre des mesures en déplaçant les curseurs, qui s'affichent toujours par paires, et en lisant les valeurs numériques correspondantes qui s'affichent à l'écran. Il existe deux types de curseurs : Tension et Temps.

Lorsque vous utilisez les curseurs, assurez-vous de définir la source en fonction du signal affiché à l'écran que vous souhaitez mesurer.

Pour utiliser les curseurs, appuyer sur le bouton CURSEURS.

Curseurs de tension. Les curseurs de tension s'affichent sous forme de lignes horizontales à l'écran et permettent de mesurer les paramètres verticaux.

Curseurs de temps. Les curseurs de temps s'affichent sous la forme de lignes verticales à l'écran et permettent de mesurer les paramètres horizontaux.

Automatiques

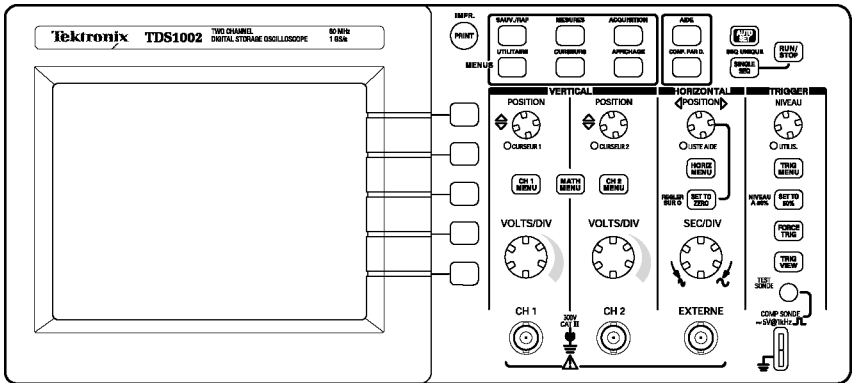
Le menu MESURES peut traiter jusqu'à cinq mesures automatiques. Si vous prenez des mesures automatiques, l'oscilloscope effectue tous les calculs à votre place. Ces mesures utilisent les points qui composent l'enregistrement du signal. Elles sont donc plus précises que les mesures du réticule ou du curseur.

Le résultat des mesures automatiques est affiché à l'écran. Ces mesures sont mises à jour périodiquement lorsque l'oscilloscope reçoit de nouvelles données.

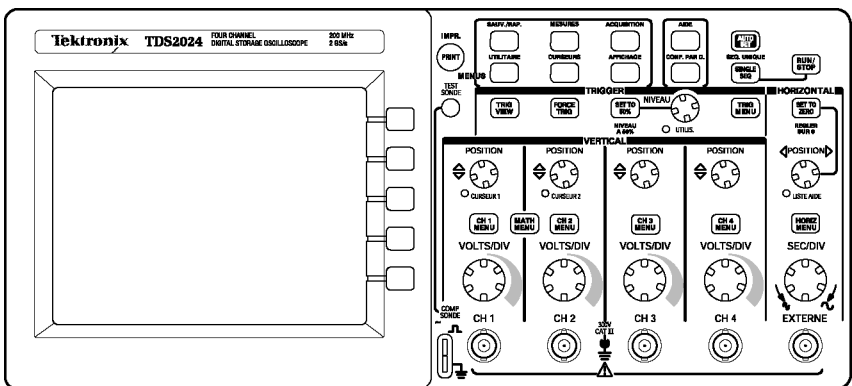
Pour obtenir des informations spécifiques sur les mesures, reportez-vous à la page 94 du chapitre *Référence*.

Principes de fonctionnement

La face avant se compose de plusieurs zones de fonctionnement faciles à utiliser. Ce chapitre contient une présentation rapide des commandes et des informations affichées à l'écran. La figure ci-dessous vous présente les faces avant des modèles à 2 et 4 voies.



Modèles à 2 voies

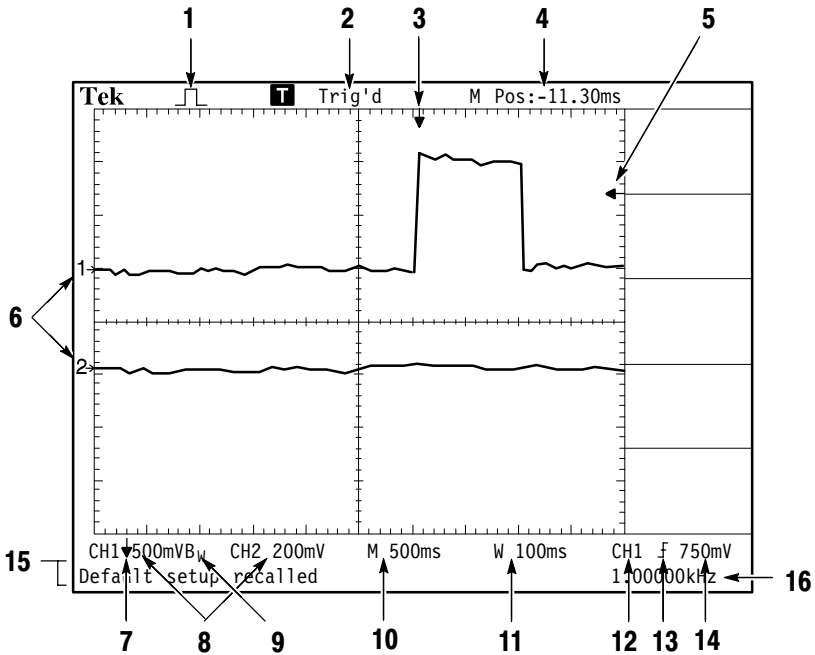


Modèles à 4 voies

Zone d'affichage

Outre l'affichage des signaux, la zone d'affichage contient de nombreuses informations relatives aux réglages du signal et de l'oscilloscope.

REMARQUE. Pour obtenir des détails similaires pour la fonction FFT, reportez-vous à la page 119.



1. L'apparence de l'icône indique le mode d'acquisition.



Mode Echantillon









Mode Détection de crête



Mode Moyennage

2. L'état du déclenchement est indiqué par les icônes suivantes :
 - Armé.** L'oscilloscope est en train d'acquérir des données de prédéclenchement. Tous les déclenchements sont ignorés dans cet état.
 - Prêt.** Toutes les données de prédéclenchement ont été acquises et l'oscilloscope est prêt à accepter un déclenchement.
 - Déclenché.** L'oscilloscope a détecté un déclenchement et est en train d'acquérir les données de post-déclenchement.
 - Stop.** L'oscilloscope a arrêté l'acquisition des données du signal.
 - Acq. terminée.** L'oscilloscope a terminé l'acquisition d'une séquence unique.
 - Auto.** L'oscilloscope est en mode automatique et est en train d'acquérir des signaux en l'absence de déclenchements.
 - Balayage.** L'oscilloscope est en train d'acquérir et d'afficher en continu les données du signal en mode Balayage.
3. Le marqueur indique la position du déclenchement horizontale. Tournez la molette HORIZONTAL POSITION pour modifier la position d'un marqueur.
4. L'affichage indique le temps sur le réticule central. Le temps de déclenchement est zéro.
5. Le marqueur indique le niveau de déclenchement sur front ou sur largeur d'impulsion.
6. Les marqueurs à l'écran indiquent les points de référence de terre des signaux affichés. S'il n'existe aucun marqueur, la voie n'est pas affichée.

7. Une icône en forme de flèche indique que le signal est inversé.
8. Les facteurs d'échelle verticale des voies sont affichés.
9. L'icône B_W indique que la bande passante de la voie est limitée.
10. Le réglage de la base de temps principale est affiché.
11. Le réglage de la base de temps de la fenêtre, si celle-ci est utilisée, est affiché.
12. La source utilisée pour le déclenchement est affichée.
13. L'icône indique le type de déclenchement sélectionné comme suit :
 -  – Déclenchement sur front pour le front montant.
 -  – Déclenchement sur front pour le front descendant.
 -  – Déclenchement vidéo pour l'option Synchro de ligne.
 -  – Déclenchement vidéo pour l'option Synchro de trame.
 -  – Déclenchement sur largeur d'impulsion, polarité positive.
 -  – Déclenchement sur largeur d'impulsion, polarité négative.
14. L'affichage indique le niveau de déclenchement sur front ou sur largeur d'impulsion.
15. La zone d'affichage contient des messages utiles : certains d'entre eux restent seulement affichés pendant 3 secondes.

Si vous rappelez un signal sauvegardé, des informations s'affichent alors à propos du signal de référence, telles que RefA 1,00V 500 μ s.
16. L'affichage indique la fréquence du déclenchement.

Zone de messages

L'oscilloscope affiche une zone de messages (option numéro 15 dans le schéma précédent) en bas de l'écran qui transporte les types d'informations suivants :

- Instructions d'accès à un autre menu, par exemple lorsque vous appuyez sur le bouton MENU DECLENCH. :
Pour INHIBITION DU DECLENCHEMENT, accédez au menu HORIZONTAL
- Les étapes que vous pouvez effectuer par la suite, par exemple lorsque vous appuyez sur le bouton MESURE :
Appuyez sur un bouton d'option pour modifier sa mesure
- Des informations sur l'action effectuée par l'oscilloscope, par exemple lorsque vous appuyez sur le bouton CONF. PAR D. :
Rappel de la configuration par défaut
- Des informations sur le signal, par exemple lorsque vous appuyez sur le bouton AUTOSET :
Impulsion ou onde carrée détectée sur CH1

Utilisation du système de menus

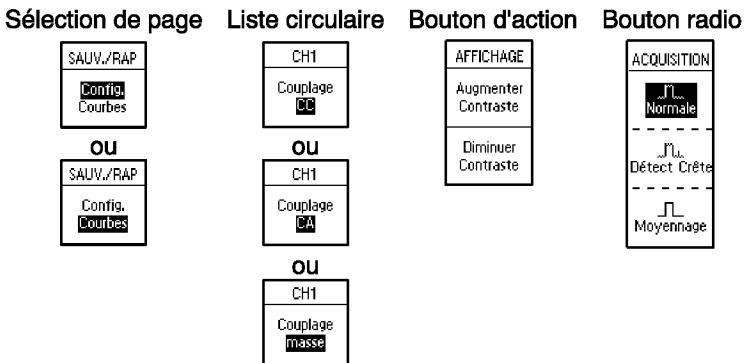
L'interface utilisateur des oscilloscopes TDS1000 et TDS2000 a été conçue pour faciliter l'accès aux fonctions spécialisées par le biais d'une structure de menus.

Lorsque vous appuyez sur un bouton de menu de la face avant, l'oscilloscope affiche le menu correspondant sur le côté droit de l'écran. Le menu affiche les options disponibles lorsque vous appuyez directement sur les boutons d'option dépourvus d'inscription situés à droite de l'écran. (Certains documents peuvent également mentionner les boutons d'écran, les boutons du menu latéral, les touches bezel ou les touches programmables pour faire référence aux boutons d'option.)

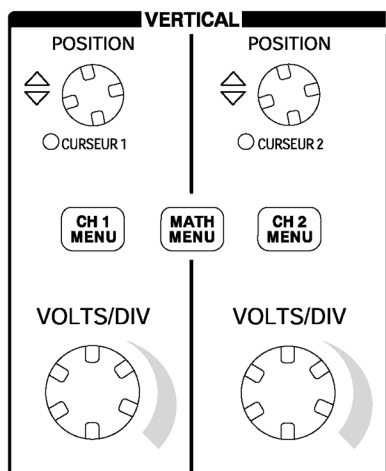
L'oscilloscope utilise quatre méthodes pour afficher les options de menu :

- **Sélection de la page (sous-menu) :** Pour certains menus, vous pouvez utiliser le bouton d'option supérieur pour choisir entre deux ou trois sous-menus. Chaque fois que vous appuyez sur le bouton supérieur, les options changent. Par exemple, lorsque vous appuyez sur le bouton supérieur dans le menu SAUV./RAP, l'oscilloscope passe en revue les sous-menus Réglages et Signaux.
- **Liste circulaire :** L'oscilloscope attribue une valeur différente au paramètre à chaque fois que vous appuyez sur le bouton d'option. Par exemple, vous pouvez appuyer sur le bouton MENU CH 1, puis sur le bouton d'option supérieur pour passer en revue les options Couplage vertical (voie).

- Action : L'oscilloscope affiche le type d'action qui se produira dès l'instant où vous appuyez sur un bouton d'option Action. Par exemple, lorsque vous appuyez sur le bouton du menu AFFICHAGE, puis sur le bouton d'option Augmenter contraste, l'oscilloscope modifie immédiatement le contraste.
- Radio : L'oscilloscope utilise un bouton différent pour chaque option. L'option sélectionnée est mise en surbrillance. Par exemple, l'oscilloscope affiche plusieurs options de mode d'acquisition lorsque vous appuyez sur le bouton du menu ACQUISITION. Pour sélectionner une option, appuyez sur le bouton correspondant.



Réglages verticaux



Tous les modèles

CH 1, CH 2, CH 3, CH 4, POSITION DU CURSEUR 1 et du CURSEUR 2.

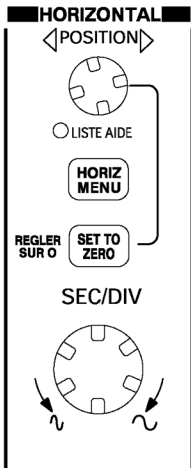
Positionne le signal verticalement. Lorsque vous affichez et utilisez les curseurs, un voyant s'allume pour indiquer la fonction alternative des molettes permettant de déplacer le curseur.

MENU CH 1, CH 2, CH 3 et CH 4. Permet d'afficher les sélections du menu vertical et d'activer/désactiver l'affichage du signal de la voie.

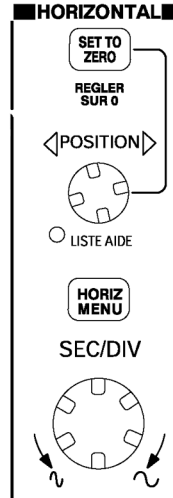
VOLTS/DIV (CH 1, CH 2, CH 3 et CH 4). Permet de sélectionner les facteurs d'échelles calibrées.

MENU MATH. Permet d'afficher le menu des opérations mathématiques du signal ; permet aussi d'activer ou de désactiver le signal calculé.

Réglages horizontaux



Modèles à 2 voies



Modèles à 4 voies

POSITION. Permet de régler la position horizontale de toutes les voies et de tous les signaux calculés. La résolution de ce réglage varie selon le réglage de la base de temps. Pour obtenir des informations sur les fenêtres, reportez-vous à la page 92.

REMARQUE. Pour appliquer un réglage étendu à la position horizontale, tournez la molette SEC/DIV pour définir une valeur supérieure, modifiez la position horizontale, puis tournez de nouveau la molette SEC/DIV pour revenir à la valeur précédente.

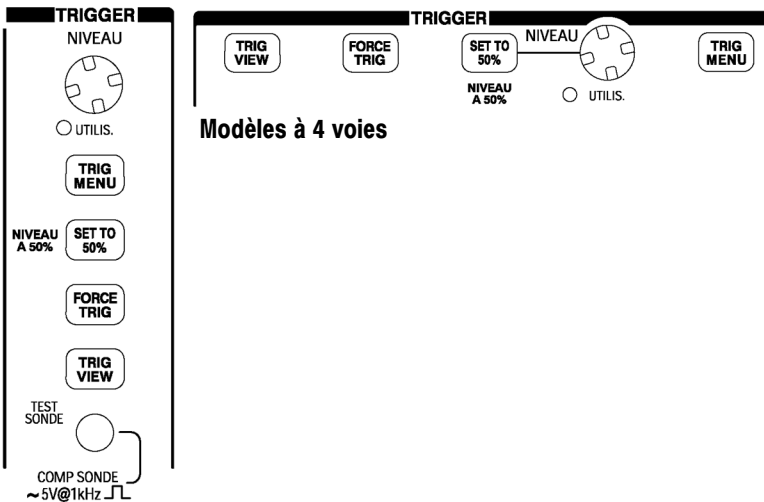
Lorsque vous affichez les rubriques d'aide, vous pouvez utiliser cette molette pour faire défiler les liens ou les entrées d'index.

HORIZ MENU. Permet d'afficher le menu Horizontal.

REGLER SUR ZERO. Permet de régler la position horizontale sur zéro.

SEC/DIV. Permet de sélectionner l'unité de temps/la div (facteur d'échelle) de la base de temps principale ou de la base de temps de la fenêtre. Lorsque la Zone retardée est activée, cette commande modifie la largeur de la zone retardée en modifiant la base de temps de la fenêtre. Reportez-vous à la page 92 pour obtenir des informations sur la création et l'utilisation de la Zone retardée.

Commandes de déclenchement



Modèles à 2 voies

NIVEAU et UTILIS. Lorsque vous utilisez un déclenchement sur front, la fonction principale de la molette NIVEAU est de définir le niveau d'amplitude que le signal doit croiser pour provoquer une acquisition. Vous pouvez également utiliser la molette UTILIS pour effectuer les fonctions alternatives. Le voyant s'allume pour indiquer une fonction alternative.

UTILIS.	Description
Inhibition	Permet de définir la durée avant acceptation d'un autre déclenchement ; reportez-vous à la rubrique <i>Inhibition</i> à la page 109
Numéro de ligne vidéo	Permet de régler l'oscilloscope sur un numéro de ligne spécifique lorsque l'option Type de déclenchement est définie sur Vidéo et que l'option Synchro de déclenchement est définie sur Numéro de ligne
Largeur d'impulsion	Permet de définir la largeur de l'impulsion lorsque l'option Type de déclenchement est définie sur Impulsion et que l'option Régler largeur d'impulsion est sélectionnée

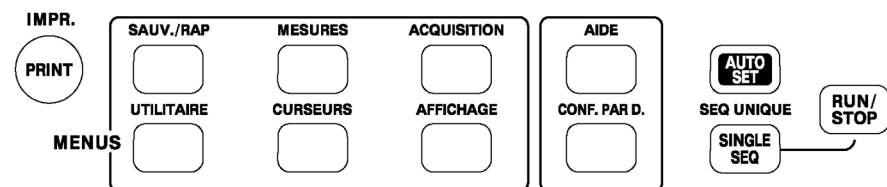
TRIG MENU. Permet d'afficher le menu Déclenche.

NIVEAU A 50 %. Le niveau de déclenchement est défini sur le point médian entre les crêtes du signal de déclenchement.

FORCE TRIG. Permet de terminer une acquisition quel que soit l'état du signal de déclenchement. Ce bouton est sans effet si l'acquisition est déjà interrompue.

TRIG VIEW. Permet d'afficher le signal de déclenchement au lieu du signal de voie pendant que le bouton TRIG VIEW est enfoncé. Vous pouvez utiliser cette option pour voir comment les paramètres de déclenchement affectent un signal de déclenchement, tel qu'un couplage de déclenchement.

Boutons de menu et de commande



Tous les modèles

SAUV./RAP. Permet d'afficher le menu Sauvegarde/Rappel des réglages et des signaux.

MESURES. Permet d'afficher le menu des mesures automatiques.

ACQUISITION. Permet d'afficher le menu Acquisition.

AFFICHAGE. Permet d'afficher le menu Affichage.

CURSEURS. Permet d'afficher le menu Curseur. Les commandes de position verticale permettent d'ajuster la position du curseur tout en affichant le menu Curseur et les curseurs activés. Les curseurs restent affichés (sauf si l'option Type est définie sur Désact.) une fois que vous avez quitté le menu Curseur, mais ils ne sont plus réglables.

UTILITAIRE. Permet d'afficher le menu Utilitaire.

AIDE. Permet d'afficher le menu Aide.

CONF. PAR D. Permet de rappeler la configuration d'usine.

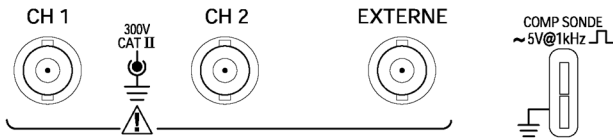
AUTOSET. Permet de régler automatiquement les commandes de l'oscilloscope afin de produire un affichage de signaux d'entrées exploitable.

SEQ UNIQUE. Permet d'acquérir un signal unique, puis de s'arrêter.

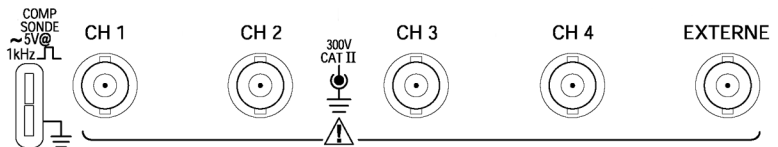
RUN/STOP. Permet d'acquérir des signaux en continu ou d'interrompre l'acquisition.

IMPR. Permet de lancer les opérations d'impression. Un module d'extension doté d'un port Centronics, RS-232 ou GPIB, est nécessaire. Reportez-vous à la rubrique *Accessoires en option* à la page 169.

Connecteurs



Modèles à 2 voies



Modèles à 4 voies

COMP. SONDE. Sortie et mise à la terre de la compensation de sonde de tension. Permet d'établir une correspondance électrique entre la sonde et le circuit d'entrée de l'oscilloscope. Reportez-vous à la page 8. La masse et les blindages BNC de la compensation de sonde sont reliés à la terre et sont considérés comme des terminaisons à la terre.



ATTENTION. Si vous connectez une source de tension à une terminaison à la terre, vous risquez d'endommager l'oscilloscope ou le circuit en cours de test. Pour éviter cela, ne connectez aucune source de tension à une terminaison à la terre.

Connecteurs d'entrée CH 1, CH 2, CH 3 et CH 4. Pour l'affichage des signaux.

EXTERNE. Connecteur d'entrée pour une source de déclenchement externe. Le menu Déclenche. permet de sélectionner la source de déclenchement Ext ou Ext/5.

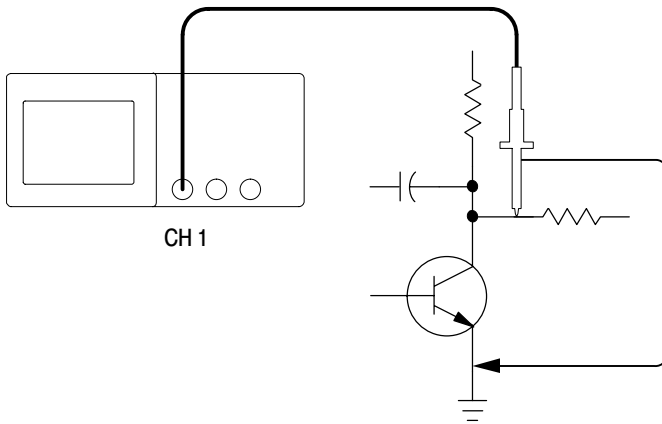
Exemples d'application

Cette section présente une série d'exemples d'application. Ces exemples simplifiés mettent en évidence les fonctions de l'oscilloscope et vous donnent des idées quant à son utilisation pour résoudre les problèmes que vous avez rencontrés lors des tests effectués.

- **Prise de mesures simples**
 - Utilisation de la fonction de réglage automatique
 - Utilisation du menu Mesures pour effectuer des mesures automatiques
 - Mesure de deux signaux et calcul du gain
- **Prise de mesures par curseur**
 - Mesure de la fréquence et de l'amplitude d'anneau
 - Mesure de la largeur d'impulsion
 - Mesure du temps de montée
- **Analyse du détail du signal**
 - Examen d'un signal bruyant
 - Utilisation de la fonction Moyennage pour séparer un signal du bruit
- **Acquisition d'un signal monocoup**
 - Optimisation de l'acquisition
- **Mesure du retard de propagation**
- **Déclenchement sur une largeur d'impulsion**
- **Déclenchement sur un signal vidéo**
 - Déclenchement sur les trames et les lignes vidéo
 - Utilisation de la fonction de fenêtrage pour visualiser les détails du signal
- **Analyse d'un signal de communication différentiel à l'aide des fonctions mathématiques**
- **Affichage des modifications d'impédance sur un réseau en utilisant le mode XY et la persistance**

Prise de mesures simples

Vous devez pouvoir observer un signal dans un circuit, mais vous ne connaissez ni l'amplitude ni la fréquence de ce signal. Vous souhaitez afficher rapidement le signal et mesurer la fréquence, la période et l'amplitude crête-à-crête.



Utilisation de la fonction de réglage automatique

Pour afficher rapidement un signal, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **MENU CH 1** et réglez l'atténuation de l'option **Sonde** sur **10X**.
2. Réglez le commutateur de la sonde P2200 sur **10X**.

3. Connectez la sonde de voie 1 au signal.
4. Appuyez sur le bouton **AUTOSET**.

L'oscilloscope définit automatiquement les réglages verticaux, horizontaux et de déclenchement. Si vous souhaitez optimiser l'affichage du signal, vous pouvez ajuster manuellement ces commandes.

REMARQUE. *L'oscilloscope affiche les mesures automatiques adéquates dans la zone du signal de l'écran en fonction du type de signal détecté.*

Pour obtenir des informations spécifiques sur l'oscilloscope, reportez-vous à la page 79 du chapitre *Référence*.

Prise de mesures automatiques

L'oscilloscope peut mesurer automatiquement la plupart des signaux affichés. Pour mesurer la fréquence du signal, la période, l'amplitude crête-à-crête, le temps de montée et la largeur positive, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **MESURE** pour afficher le menu Mesures.
2. Appuyez sur le bouton d'option supérieur ; le menu Mesure 1 s'affiche.

3. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Fréq.**

La zone d'affichage **Valeur** affiche la mesure et les mises à jour.

REMARQUE. Si un point d'interrogation (?) s'affiche dans la zone d'affichage **Valeur**, tournez la molette **VOLTS/DIV** de façon à augmenter la sensibilité de la voie appropriée, ou changez le réglage **SEC/DIV**.

4. Appuyez sur le bouton d'option **Retour**.
5. Appuyez sur le deuxième bouton d'option en partant du haut ; le menu Mesure 2 s'affiche.
6. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Période**.
La zone d'affichage **Valeur** affiche la mesure et les mises à jour.
7. Appuyez sur le bouton d'option **Retour**.
8. Appuyez sur le bouton d'option du milieu ; le menu Mesure 3 s'affiche.
9. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **C-C**.
La zone d'affichage **Valeur** affiche la mesure et les mises à jour.
10. Appuyez sur le bouton d'option **Retour**.

11. Appuyez sur le deuxième bouton d'option en partant du bas ; le menu Mesure 4 s'affiche.

12. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Temps de montée**.

La zone d'affichage **Valeur** affiche la mesure et les mises à jour.

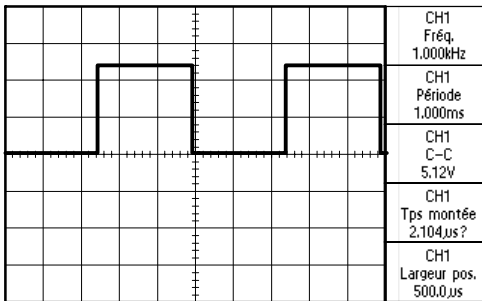
13. Appuyez sur le bouton d'option **Retour**.

14. Appuyez sur le bouton d'option inférieur ; le menu Mesure 5 s'affiche.

15. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Largeur pos.**

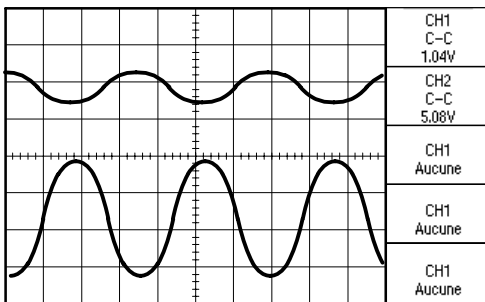
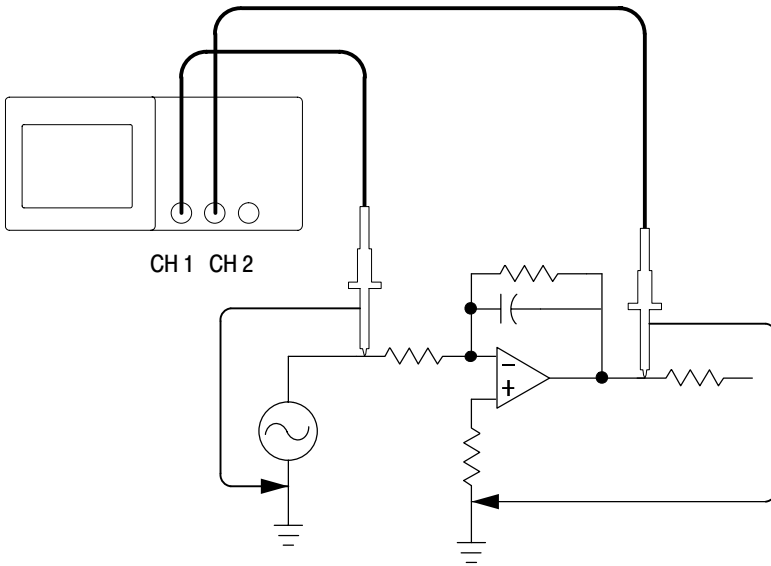
La zone d'affichage **Valeur** affiche la mesure et les mises à jour.

16. Appuyez sur le bouton d'option **Retour**.



Mesure de deux signaux

Vous procédez au test d'un composant d'équipement et devez mesurer le gain de l'amplificateur audio. Vous disposez d'un générateur audio capable d'injecter un signal de test à l'entrée de l'amplificateur. Connectez deux voies de l'oscilloscope à l'entrée et à la sortie de l'amplificateur (voir schéma). Mesurez les niveaux des deux signaux et utilisez les mesures pour calculer le gain.



Pour activer et afficher les signaux connectés aux voies 1 et 2, suivez les étapes ci-dessous :

1. Si les voies ne sont pas affichées, appuyez sur les boutons **MENU CH 1** et **MENU CH 2**.
2. Appuyez sur le bouton **AUTOSET**.

Pour sélectionner les mesures pour les deux voies, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **Mesure** pour afficher le menu Mesures.
2. Appuyez sur le bouton d'option supérieur ; le menu Mesure 1 s'affiche.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Source** et sélectionnez **CH1**.
4. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **C-C**.
5. Appuyez sur le bouton d'option **Retour**.
6. Appuyez sur le deuxième bouton d'option en partant du haut ; le menu Mesure 2 s'affiche.
7. Appuyez sur le bouton d'option **Source** et sélectionnez **CH2**.
8. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **C-C**.
9. Appuyez sur le bouton d'option **Retour**.

Lisez les amplitudes crête-à-crête affichées pour les deux voies.

10. Pour calculer le gain de tension de l'amplificateur, utilisez ces équations :

$$\text{Gain de tension} = \frac{\text{amplitude de sortie}}{\text{amplitude d'entrée}}$$

$$\text{Gain en tension (dB)} = 20 \times \log_{10}(\text{Gain en tension})$$

Prise de mesures par curseur

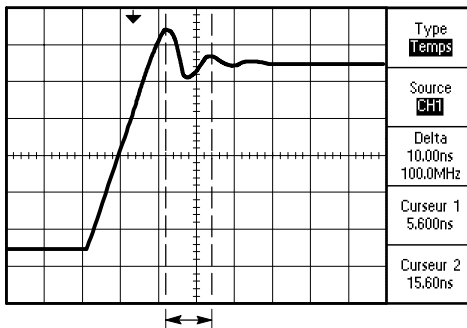
Vous pouvez utiliser les curseurs pour prendre rapidement des mesures de tension et de temps sur un signal.

Mesure de la fréquence d'anneau

Pour mesurer la fréquence d'anneau au front montant d'un signal, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **CURSEUR** pour afficher le menu Curseurs.
2. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Temps**.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Source** et sélectionnez **CH1**.
4. Tournez la molette **CURSEUR 1** pour placer un curseur sur la première crête de l'anneau.
5. Tournez la molette **CURSEUR 2** pour placer un curseur sur la deuxième crête de l'anneau.

Vous pouvez visualiser l'écart de temps et la fréquence (la fréquence d'anneau mesurée) dans le menu Curseurs.



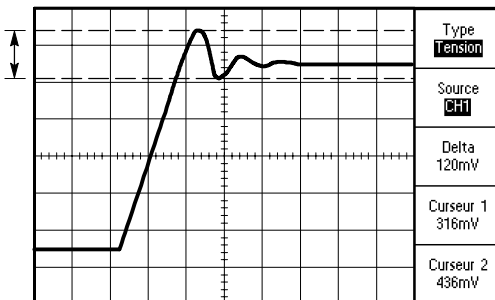
Mesure de l'amplitude d'anneau

Vous avez mesuré la fréquence d'anneau dans l'exemple précédent. Vous souhaitez à présent mesurer l'amplitude de l'oscillation. Pour mesurer l'amplitude, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **CURSEUR** pour afficher le menu Curseurs.
2. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Tension**.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Source** et sélectionnez **CH1**.
4. Tournez la molette **CURSEUR 1** pour placer un curseur sur la crête la plus élevée de l'anneau.
5. Tournez la molette **CURSEUR 2** pour placer un curseur sur le point le plus bas de l'anneau.

Vous pouvez accéder aux mesures suivantes dans le menu Curseur :

- La tension delta (tension crête-à-crête de l'oscillation)
- La tension au Curseur 1
- La tension au Curseur 2



Mesure de la largeur d'impulsion

Vous analysez un signal impulsionnel et vous souhaitez connaître la largeur de l'impulsion. Pour mesurer la largeur d'une impulsion à l'aide de curseurs de temps, suivez les étapes ci-dessous :

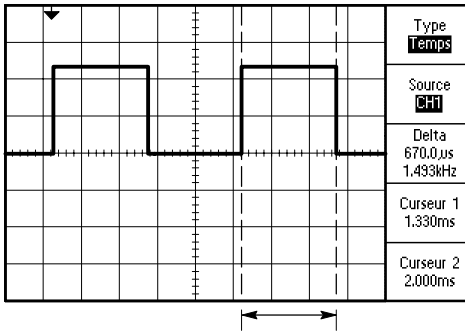
1. Appuyez sur le bouton **CURSEUR** pour afficher le menu Curseurs.

Les diodes électroluminescentes s'allument sous les molettes VERTICAL POSITION pour indiquer les fonctions alternatives CURSEUR1 et CURSEUR2.

2. Appuyez sur le bouton d'option **Source** et sélectionnez **CH1**.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Temps**.
4. Tournez la molette **CURSEUR 1** pour placer un curseur sur le front montant de l'impulsion.
5. Tournez la molette **CURSEUR 2** pour placer le curseur restant sur le front descendant de l'impulsion.

Vous pouvez accéder aux mesures suivantes dans le menu Curseur :

- Le temps au Curseur 1, par rapport au déclenchement.
- Le temps au Curseur 2, par rapport au déclenchement.
- L'écart de temps, à savoir la mesure de la largeur d'impulsion.



REMARQUE. La mesure de largeur positive est exprimée sous forme de mesure automatique dans le menu Mesures, décrit à la page 94.

La mesure de largeur positive s'affiche également lorsque vous sélectionnez l'option Carrée à simple cycle dans le menu REGLAGE AUTOMATIQUE. Reportez-vous à la page 82.

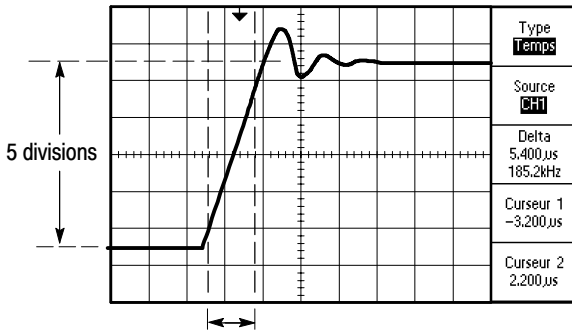
Mesure du temps de montée

Après avoir mesuré la largeur d'impulsion, vous décidez de vérifier le temps de montée de l'impulsion. Généralement, vous mesurez le temps de montée entre les niveaux égaux à 10 % et 90 % du signal. Pour mesurer le temps de montée, suivez les étapes ci-dessous :

1. Tournez la molette **SEC/DIV** pour afficher le front montant du signal.

2. Tournez les molettes **VOLTS/DIV** et **VERTICAL POSITION** pour régler l'amplitude du signal sur environ cinq divisions.
3. Appuyez sur le bouton **MENU CH 1** pour afficher le menu CH1 si celui-ci n'est pas affiché.
4. Appuyez sur le bouton d'option **Volts/Div** et sélectionnez **Fin**.
5. Tournez la molette **VOLTS/DIV** pour régler l'amplitude du signal sur cinq divisions exactement.
6. Tournez la molette **VERTICAL POSITION** pour centrer le signal ; positionnez la ligne de base du signal à 2,5 divisions sous le réticule central.
7. Appuyez sur le bouton **CURSEUR** pour afficher le menu Curseurs.
8. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Temps**.
9. Tournez la molette **CURSEUR 1** pour placer le curseur sur le point de croisement du signal et de la deuxième ligne du réticule située sous le centre de l'écran. Il s'agit du niveau égal à 10 % du signal.

10. Tournez la molette **CURSEUR 2** pour placer le deuxième curseur sur le point de croisement du signal et de la deuxième ligne du réticule située au-dessus du centre de l'écran. Il s'agit du niveau égal à 90 % du signal.
11. L'affichage **Delta** apparaissant dans le menu Curseur est le temps de montée du signal.

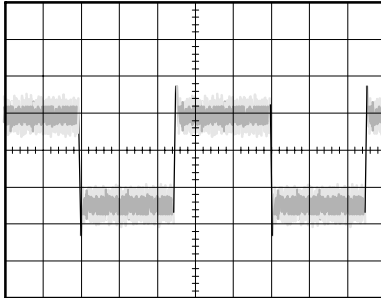


REMARQUE. La mesure du temps de montée est exprimée sous forme de mesure automatique dans le menu Mesures, décrit à la page 94.

La mesure du temps de montée s'affiche également lorsque vous sélectionnez l'option Front montant dans le menu REGLAGE AUTOMATIQUE. Reportez-vous à la page 82.

Analyse du détail du signal

Un signal bruyant est affiché sur l'oscilloscope et vous avez besoin d'en connaître le détail. Vous suspectez que le signal contient bien plus de détails que ce qui est affiché.

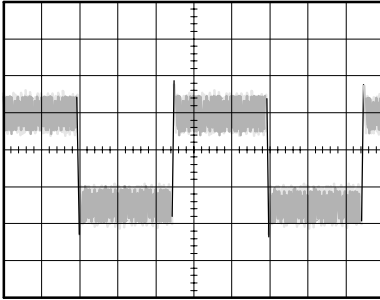


Examen d'un signal bruyant

Le signal paraît bruyant et vous suspectez que ce bruit est à l'origine de problèmes dans votre circuit. Pour mieux analyser le bruit, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **ACQUISITION** pour afficher le menu Acquisition.
2. Appuyez sur le bouton d'option **Détection de crête**.
3. Appuyez éventuellement sur le bouton **AFFICHAGE** pour afficher le menu Affichage. Utilisez les boutons d'option **Augmenter contraste** et **Diminuer contraste** pour ajuster le contraste et discerner le bruit plus facilement.

La détection de crête détermine les pointes de bruit et les parasites dans votre signal, notamment lorsque la base de temps est réglée sur un réglage lent.

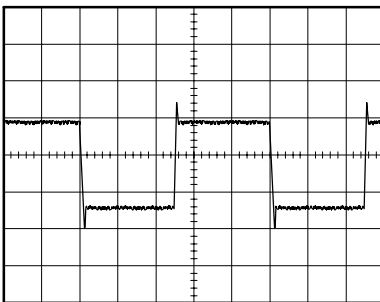


Séparation du signal et du bruit

Vous souhaitez à présent analyser la forme du signal et ignorer le bruit. Pour réduire le bruit aléatoire dans l'affichage de l'oscilloscope, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **ACQUISITION** pour afficher le menu Acquisition.
2. Appuyez sur le bouton d'option **Moyennes**.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Moyennes** pour afficher les effets résultant de la variation du nombre de moyennes en cours sur l'affichage du signal.

Le moyennage réduit le bruit aléatoire et facilite la visualisation du détail d'un signal. Dans l'exemple ci-dessous, un anneau apparaît sur le front montant et sur le front descendant du signal quand le bruit est éliminé.



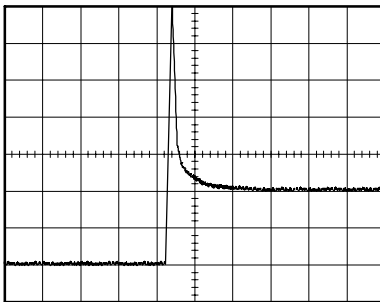
Acquisition d'un signal monocoup

La fiabilité d'un relais à lames souples dans un composant d'équipement laisse à désirer et vous devez rechercher l'origine du problème. Vous suspectez que les contacts du relais produisent un arc quand le relais est hors circuit. La vitesse maximum d'ouverture et de fermeture du relais étant d'environ une fois par minute, il vous faut capter la tension sur le relais en acquisition monocoup.

Pour établir une acquisition monocoup, suivez les étapes ci-dessous :

1. Tournez la molette **VOLTS/DIV** verticale et la molette **SEC/DIV** horizontale selon les plages appropriées correspondant au signal que vous avez l'intention d'observer.
2. Appuyez sur le bouton **ACQUISITION** pour afficher le menu Acquisition.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Détection de crête**.
4. Appuyez sur le bouton **TRIG MENU** pour afficher le menu Trigger.
5. Appuyez sur le bouton d'option **Pente** et sélectionnez **Montant**.
6. Tournez la molette **NIVEAU** pour régler le niveau de déclenchement sur la médiane d'une tension entre les tensions ouvertes et fermées du relais.
7. Appuyez sur le bouton **SEQ UNIQUE** pour lancer l'acquisition.

Lorsque le relais s'ouvre, l'oscilloscope se déclenche et capture l'événement.

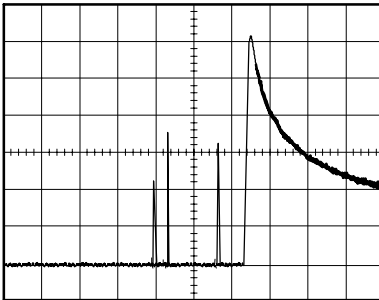


Optimisation de l'acquisition

L'acquisition initiale montre que le contact du relais commence à s'ouvrir au point de déclenchement. Cet événement est suivi d'une grande pointe d'impulsion indiquant un rebondissement du contact et une inductance dans le circuit. L'inductance risque de provoquer la formation d'un arc dans le contact et une défaillance prématurée du relais.

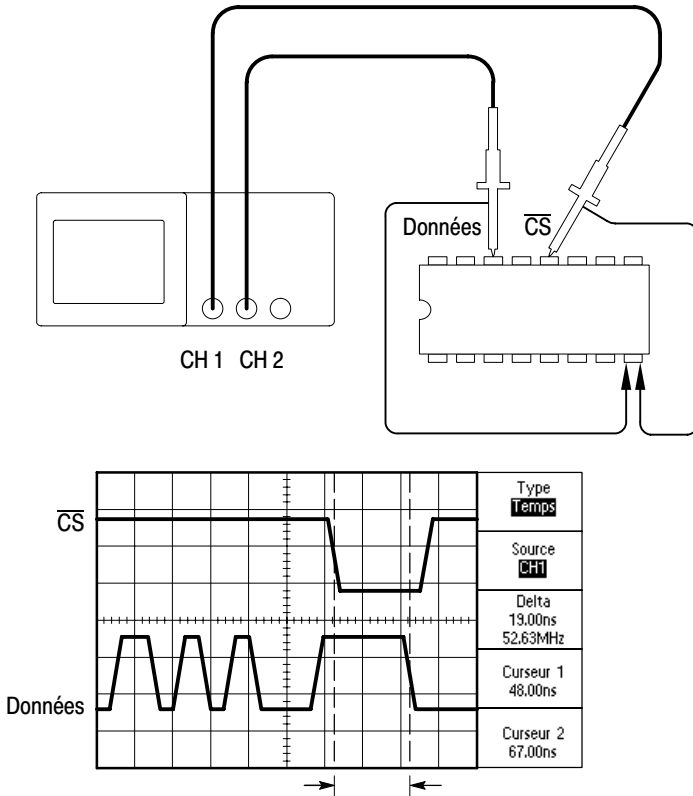
Vous pouvez utiliser les réglages verticaux, horizontaux et de déclenchement pour optimiser les réglages avant la capture du prochain événement monocoup.

Lorsque la prochaine acquisition sera capturée avec les nouveaux réglages (une fois que vous aurez appuyé à nouveau sur le bouton SEQ UNIQUE), vous aurez alors accès à plus de détails sur l'ouverture du contact du relais. Vous pouvez désormais voir que le contact rebondit plusieurs fois quand il s'ouvre.



Mesure du retard de propagation

Vous suspectez que la synchronisation de mémoire du circuit d'un microprocesseur est marginale. Configurez l'oscilloscope pour mesurer le retard de propagation entre le signal de sélection du circuit et la sortie de données du périphérique de mémoire.

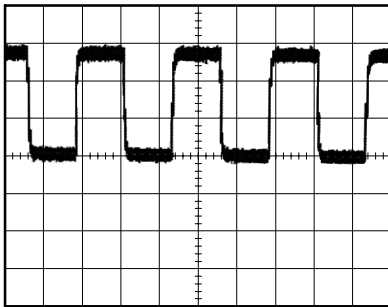


Pour configurer la mesure du retard de propagation, suivez les étapes ci-dessous :

1. Si les voies ne sont pas affichées, appuyez sur les boutons **MENU CH 1**, puis **MENU CH 2**.
2. Appuyez sur le bouton **AUTOSET** pour déclencher un affichage stable.
3. Réglez les commandes horizontales et verticales pour optimiser l'affichage.
4. Appuyez sur le bouton **CURSEUR** pour afficher le menu Curseurs.
5. Appuyez sur le bouton d'option **Type** et sélectionnez **Temps**.
6. Appuyez sur le bouton d'option **Source** et sélectionnez **CH1**.
7. Tournez la molette **CURSEUR 1** pour placer le curseur sur le front actif du signal de sélection du circuit.
8. Tournez la molette **CURSEUR 2** pour placer le deuxième curseur sur la transition de sortie de données.
9. Lisez le retard de propagation dans l'affichage **Delta** du menu Curseur.

Déclenchement sur une largeur d'impulsion spécifique

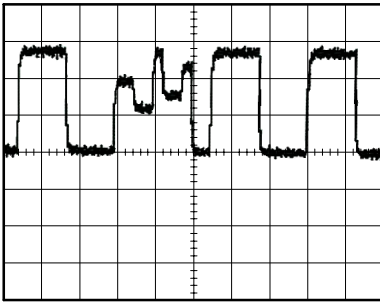
Vous testez les largeurs d'impulsion d'un signal dans un circuit. Il est essentiel que toutes les impulsions soient de largeur spécifique et vous devez vous en assurer. Le déclenchement sur front indique que votre signal est tel que spécifié et que la mesure de la largeur d'impulsion correspond aux spécifications. Cependant, vous pensez qu'un problème est susceptible de se produire.



Pour établir un test de détection des aberrations de largeur d'impulsion, suivez les étapes ci-dessous :

1. Affichez le signal suspect sur Ch 1. Si Ch1 n'est pas affiché, appuyez sur le bouton **MENU CH1**.
2. Appuyez sur le bouton **AUTOSET** pour déclencher un affichage stable.
3. Dans le menu **REGLAGE AUTOMATIQUE**, appuyez sur le bouton d'option **Cycle unique** pour afficher un cycle unique du signal et pour prendre rapidement une mesure de la **Largeur d'impulsion**.
4. Appuyez sur le bouton **TRIG MENU**.
5. Appuyez sur le bouton d'option **Type** pour sélectionner **Impulsion**.

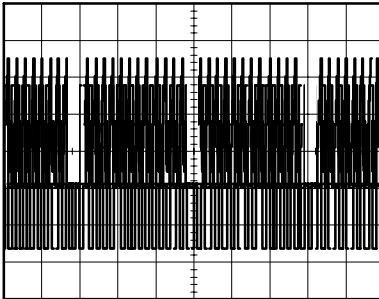
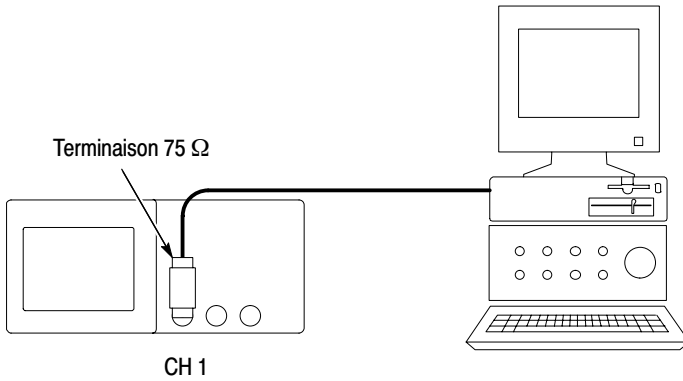
6. Appuyez sur le bouton d'option **Source** pour sélectionner **CHI**.
7. Tournez la molette **NIVEAU TRIGGER** pour définir le niveau de déclenchement à proximité de la partie inférieure du signal.
8. Appuyez sur le bouton d'option **Quand** pour sélectionner = (égal).
9. Appuyez sur le bouton d'option **Régler largeur d'impulsion** et tournez la molette **UTILIS.** pour attribuer à la largeur d'impulsion la valeur indiquée par la mesure Largeur d'impulsion à l'étape 3.
10. Appuyez sur – **suite**– **page 1 sur 2** et définissez l'option **Mode** sur **Normal**.
 Vous devriez obtenir un affichage stable présentant un déclenchement de l'oscilloscope sur des impulsions normales.
11. Appuyez sur le bouton d'option **Quand** pour sélectionner \neq , $<$, ou $>$. La présence de toute impulsion aberrante satisfaisant à la condition Quand spécifiée provoque le déclenchement de l'oscilloscope.



REMARQUE. La mesure de la fréquence du déclenchement affiche la fréquence des événements considérés comme étant des déclenchements par l'oscilloscope et peut être inférieure à la fréquence du signal d'entrée en mode de déclenchement sur largeur d'impulsion.

Déclenchement sur un signal vidéo

Vous testez le circuit vidéo d'un composant d'équipement médical et vous devez afficher le signal de sortie vidéo. La sortie vidéo est un signal NTSC standard. Utilisez le déclenchement vidéo pour obtenir un affichage stable.



REMARQUE. La plupart des systèmes vidéo utilisent un câblage de 75 Ohms. La terminaison des entrées de l'oscilloscope ne correspond pas correctement au câblage à faible impédance. Pour éviter toute imprécision de l'amplitude résultant d'une charge et de réflexions impropres, placez un adaptateur de traversée de 75 Ohms (référence Tektronix 011-0055-02 ou équivalent) entre le câble coaxial de 75 Ohms à partir du générateur de signal et de l'entrée BNC de l'oscilloscope.

Déclenchement sur les trames vidéo

Automatique. Pour procéder à un déclenchement sur les trames vidéo, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **AUTOSET**. Une fois le réglage automatique terminé, l'oscilloscope affiche le signal vidéo dont la synchronisation est définie sur **Ttes trames**.
2. Appuyez sur les boutons d'option **Trames imp.** ou **Trame paire** dans le menu **REGLAGE AUTOMATIQUE** pour synchroniser sur les trames impaires ou paires uniquement.

Manuel. Le recours à une autre méthode nécessite davantage d'étapes mais peut s'avérer nécessaire en fonction du signal vidéo. Pour utiliser cette méthode, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **TRIG MENU** pour afficher le menu Déclenche.
2. Appuyez sur le bouton d'option supérieur et sélectionnez **Vidéo**.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Source** et sélectionnez **CH1**.
4. Appuyez sur le bouton d'option **Sync** et sélectionnez **Ttes trames**, **Trame imp.**, ou **Trame paire**.
5. Appuyez sur le bouton d'option **Standard** et sélectionnez **NTSC**.
6. Tournez la molette horizontale **SEC/DIV** pour afficher une trame entière sur tout l'écran.
7. Tournez la molette verticale **VOLTS/DIV** pour vous assurer que la totalité du signal vidéo est visible à l'écran.

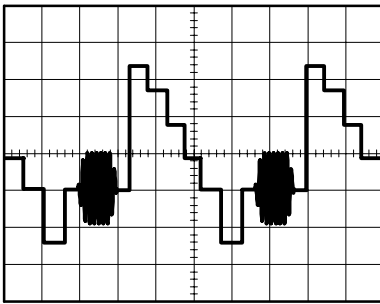
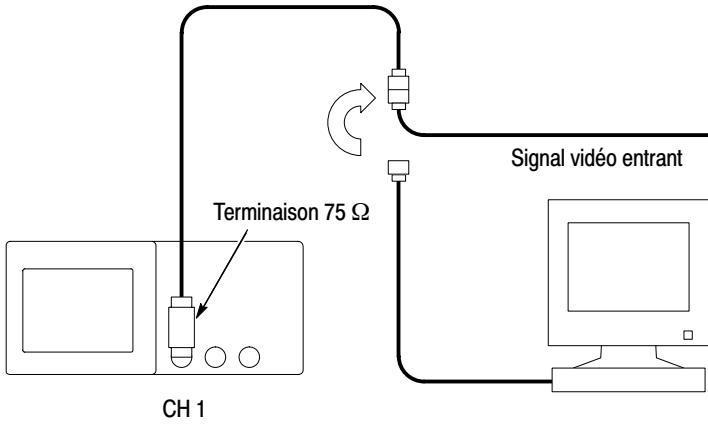
Déclenchement sur les lignes vidéo

Automatique. Vous pouvez également examiner les lignes vidéo d'une trame. Pour procéder à un déclenchement sur les lignes vidéo, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **AUTOSET**.
2. Appuyez sur le bouton d'option supérieur pour sélectionner **Ligne** afin de synchroniser sur toutes les lignes. (Le menu **REGLAGE AUTOMATIQUE** inclut les options **Ttes lignes** et **Numéro de ligne**.)

Manuel. Le recours à une autre méthode nécessite davantage d'étapes mais peut s'avérer nécessaire en fonction du signal vidéo. Pour utiliser cette méthode, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **TRIG MENU** pour afficher le menu Déclenche.
2. Appuyez sur le bouton d'option supérieur et sélectionnez **Vidéo**.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Sync**, sélectionnez **Ttes lignes** ou **Numéro de ligne** et tournez la molette **UTILIS.** pour définir un numéro de ligne spécifique.
4. Appuyez sur le bouton d'option **Standard** et sélectionnez **NTSC**.
5. Tournez la molette **SEC/DIV** pour afficher une ligne vidéo complète à l'écran.
6. Tournez la molette **VOLTS/DIV** pour vous assurer que la totalité du signal vidéo est visible à l'écran.

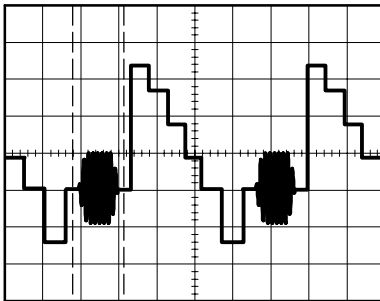


Utilisation de la fonction de fenêtrage pour afficher les détails du signal

Vous pouvez utiliser la fonction de fenêtrage pour examiner une partie spécifique d'un signal sans modifier l'affichage principal.

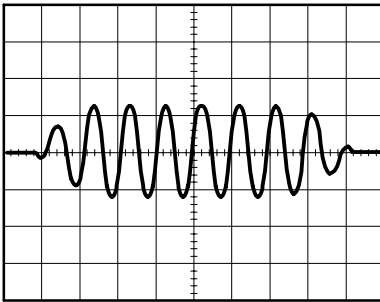
Si vous souhaitez afficher la salve de couleur du signal précédent de manière plus détaillée sans modifier l'affichage principal, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **HORIZ MENU** pour afficher le menu Horizontal et sélectionnez l'option **Base de temps principale**.
2. Appuyez sur le bouton d'option **Zone retardée**.
3. Tournez la molette **SEC/DIV** et sélectionnez 500 ns. Il s'agit du réglage SEC/DIV de l'affichage étendu.
4. Tournez la molette **HORIZONTAL POSITION** pour positionner la fenêtre autour de la portion du signal que vous souhaitez étendre.



5. Appuyez sur le bouton d'option **Fenêtre** pour afficher la portion étendue du signal.
6. Tournez la molette **SEC/DIV** pour optimiser l'affichage du signal étendu.

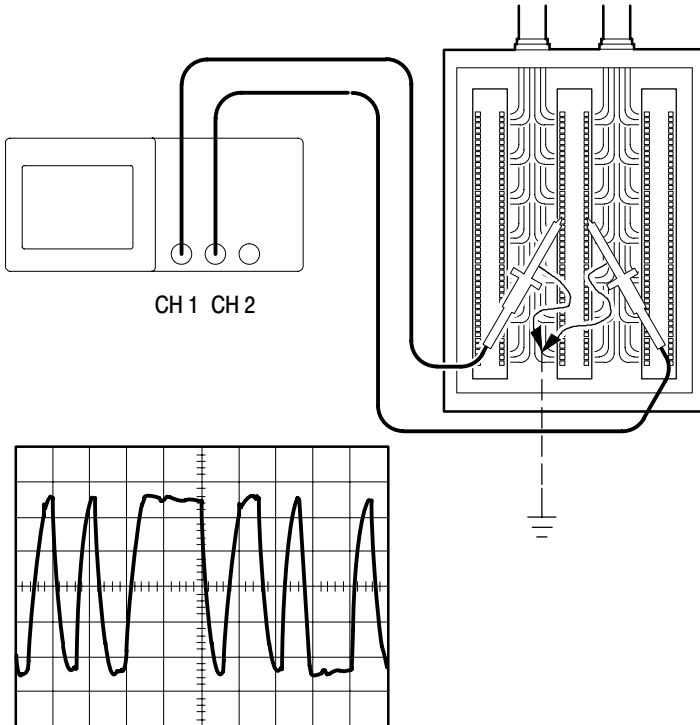
Pour passer de l'affichage de type Base de temps principale à l'affichage de type Fenêtre, et inversement, appuyez sur le bouton d'option **Base de temps principale** ou **Fenêtre** dans le menu Horizontal.



Analyse d'un signal de communication différentiel

Un lien de communication de données série vous pose régulièrement des problèmes en raison, selon vous, d'un signal de mauvaise qualité. Configurez l'oscilloscope pour qu'il affiche une capture instantanée de la chaîne de données série, vous permettant ainsi de vérifier les niveaux des signaux et les temps de transition.

Puisqu'il s'agit d'un signal différentiel, vous utilisez la fonction mathématique de l'oscilloscope pour afficher une représentation optimisée du signal.



REMARQUE. *Veillez d'abord à compenser les deux sondes. Les différences de compensation de sonde s'affichent sous forme d'erreurs dans le signal différentiel.*

Pour activer les signaux différentiels connectés aux voies 1 et 2, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **MENU CH 1** et réglez l'atténuation de l'option Sonde sur 10X.
2. Appuyez sur le bouton **MENU CH 2** et réglez l'atténuation de l'option Sonde sur 10X.
3. Réglez les commutateurs des sondes P2200 sur 10X.
4. Appuyez sur le bouton **AUTOSET**.
5. Appuyez sur le bouton **MENU MATH** pour afficher le menu Math.
6. Appuyez sur le bouton d'option **Opération** et sélectionnez **-**.
7. Appuyez sur le bouton d'option **CH1-CH2** pour afficher un nouveau signal correspondant à la différence entre les signaux affichés.
8. Vous pouvez régler l'échelle verticale et la position du signal calculé. Pour cela, suivez les étapes ci-dessous :
 - a. N'affichez plus les signaux des voies 1 et 2.
 - b. Tournez les molettes CH 1 et CH 2 VOLTS/DIV et VERTICAL POSITION pour régler l'échelle verticale et la position.

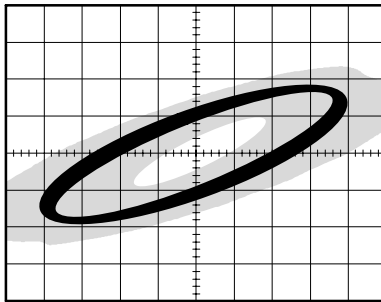
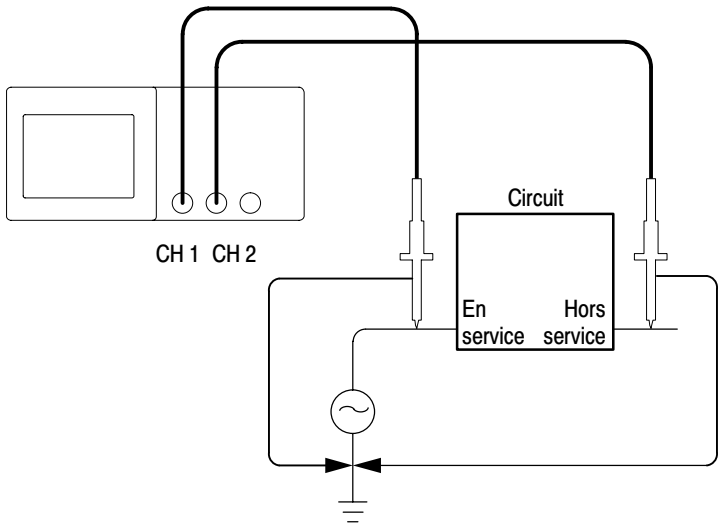
Pour obtenir un affichage plus stable, appuyez sur le bouton **SEQ UNIQUE** pour contrôler l'acquisition du signal. Chaque fois que vous appuyez sur le bouton **SEQ UNIQUE**, l'oscilloscope acquiert une capture instantanée de la chaîne de données numériques. Vous pouvez utiliser les curseurs ou les mesures automatiques pour analyser le signal ou vous pouvez le stocker en vue d'une analyse ultérieure.

REMARQUE. *La sensibilité verticale doit correspondre aux signaux utilisés pour les opérations mathématiques. Si elles ne correspondent pas et si vous utilisez des curseurs pour mesurer le signal, un U (pour Unknown, Inconnu) s'affiche dans les affichages Niveau et Delta.*

Affichage des modifications d'impédance sur un réseau

Vous avez conçu un circuit qui doit fonctionner dans une plage de température étendue. Vous devez évaluer la modification d'impédance du circuit puisqu'une variation de la température ambiante a été observée.

Connectez l'oscilloscope pour contrôler l'entrée et la sortie du circuit et capturez les modifications qui se produisent lorsque vous changez la température.



Pour afficher l'entrée et la sortie du circuit au format d'affichage **XY**, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton **MENU CH 1** et réglez l'atténuation de l'option **Sonde** sur **10X**.
2. Appuyez sur le bouton **MENU CH 2** et réglez l'atténuation de l'option **Sonde** sur **10X**.
3. Réglez les commutateurs des sondes P2200 sur **10X**.
4. Connectez la sonde de la voie 1 à l'entrée du réseau et connectez la sonde de la voie 2 à la sortie.
5. Appuyez sur le bouton **AUTOSET**.
6. Tournez les molettes **VOLTS/DIV** pour afficher des signaux d'amplitude à peu près équivalente sur chaque voie.
7. Appuyez sur le bouton **AFFICHAGE**.
8. Appuyez sur le bouton d'option **Format** et sélectionnez **XY**.
L'oscilloscope affiche une figure de Lissajous représentant les caractéristiques d'entrée et de sortie du circuit.
9. Tournez les molettes **VOLTS/DIV** et **VERTICAL POSITION** pour optimiser l'affichage.
10. Appuyez sur le bouton d'option **Persist.** et sélectionnez **Infinie**.
11. Appuyez sur les boutons d'option **Augmenter contraste** ou **Diminuer contraste** pour régler le contraste de l'écran.

Lorsque vous réglez la température ambiante, la persistance de l'écran capture les modifications des caractéristiques du circuit.

Référence

Ce chapitre décrit les menus et les détails du fonctionnement associés à chaque bouton ou commande des menus de la face avant.

Rubrique	Page
Acquisition : Menu, bouton RUN/STOP et bouton SEQ UNIQUE	74
Réglage automatique	79
Curseur	84
Configuration par défaut	85
Affichage	86
Aide	89
Réglages horizontaux : Menu, bouton REGLER SUR ZERO molette HORIZONTAL POSITION et molette SEC/DIV	90
Math	93
Mesure	94
Imprimer	96
Test de sonde	96
Sauvegarder/Rappeler	97
Commandes de déclenchement : Menu, bouton NIVEAU A 50 %, bouton FORCE TRIG, bouton TRIG VIEW et molette LEVEL (ou UTILIS.)	99
Utilitaire	110
Réglages verticaux : Menu, molettes VERTICAL POSITION et molettes VOLTS/DIV	112

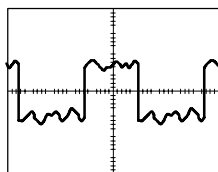
Acquisition

Appuyez sur le bouton ACQUISITION pour régler les paramètres d'acquisition.

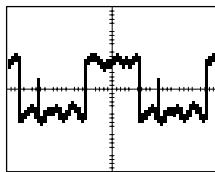
Options	Réglages	Commentaires
Echantillon		Acquiert et affiche avec précision la plupart des signaux ; il s'agit du mode par défaut
Détection de crête		Détecte les parasites et réduit les risques de repliement du spectre
Moyennage		Réduit le bruit aléatoire et sans corrélation avec le signal affiché. Vous pouvez sélectionner le nombre de moyennes
Moyennes	4 16 64 128	Sélectionne le nombre de moyennes

Informations importantes

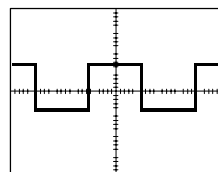
Si vous sondez un signal carré bruyant contenant des parasites étroits et intermittents, le signal affiché va varier en fonction du mode d'acquisition choisi.



Echantillon

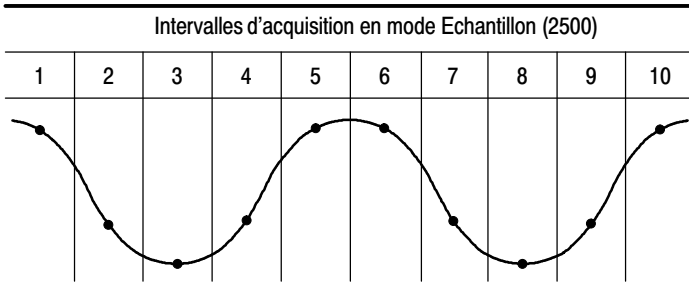


Détection de crête



Moyennage

Echantillon. Utilisez le mode d'acquisition Echantillon pour acquérir 2500 points et les afficher dans le réglage SEC/DIV. Le mode Echantillon est le mode par défaut.

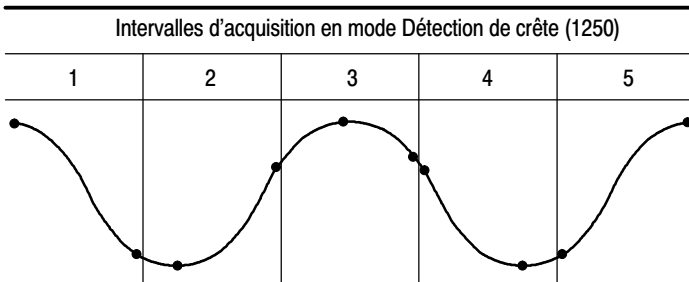


- Points d'échantillonnage

Le mode Echantillon acquiert un seul et unique point d'échantillonnage dans chaque intervalle.

La fréquence maximale d'échantillonnage est de 1 G éch./s pour les oscilloscopes dotés d'une bande passante de 60 MHz ou de 100 MHz et de 2 G éch./s pour ceux dotés d'une bande passante de 200 MHz. A 100 ns et avec des réglages plus rapides, cette fréquence d'échantillonnage n'est pas suffisante pour acquérir 2500 points. Dans ce cas, un processeur numérique de signaux interpole les points entre les points d'échantillonnage afin de créer un enregistrement complet du signal, comportant 2500 points.

Détection de crête. Utilisez le mode d'acquisition Détection crête pour détecter les parasites d'une largeur de 10 ns et pour réduire les risques de repliement du spectre. Ce mode est effectif lorsque le bouton SEC/DIV est réglé sur 5 $\mu\text{s}/\text{div}$ ou plus lent.

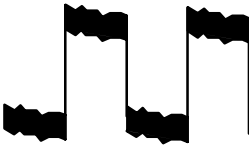


- Points d'échantillonnage affichés

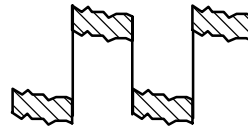
Le mode Détection de crête affiche la tension la plus élevée et la moins élevée acquise dans chaque intervalle.

REMARQUE. Si vous réglez le bouton SEC/DIV sur 2,5 $\mu\text{s}/\text{div}$ ou sur une valeur plus élevée, le mode d'acquisition passe en mode Echantillon, car la cadence d'échantillonnage est suffisamment rapide, et vous n'avez donc pas besoin d'utiliser la détection de crête. L'oscilloscope n'affiche aucun message indiquant que le mode est passé en Echantillon.

Lorsque le bruit du signal est suffisamment important, une zone d'affichage de détection de crête type affiche alors de grandes zones sombres. Pour un meilleur affichage, les oscilloscopes TDS1000 et TDS2000 affichent cette zone remplie de lignes diagonales.



Zone d'affichage de
détection de crête type



Zone d'affichage de détection de crête
TDS1000/TDS2000

Moyennage. Utilisez le mode d'acquisition par moyennage pour réduire le bruit aléatoire ou sans corrélation avec le signal à afficher. Les données sont acquises en mode échantillon, l'oscilloscope fait ensuite la moyenne de plusieurs signaux.

Sélectionnez le nombre d'acquisitions (4, 16, 64, ou 128) pour effectuer la moyenne du signal.

Bouton RUN/STOP. Appuyez sur le bouton RUN/STOP pour que l'oscilloscope acquière les signaux en continu. Appuyez à nouveau sur le bouton pour interrompre l'acquisition.

Bouton SEQ UNIQUE. Appuyez sur le bouton SEQ UNIQUE pour que l'oscilloscope acquière un signal unique et s'arrête ensuite. Chaque fois que vous appuyez sur le bouton SEQ UNIQUE, l'oscilloscope commence alors l'acquisition d'un autre signal. Une fois que l'oscilloscope a détecté un déclenchement, il termine l'acquisition en cours et s'arrête.

Mode d'acquisition	Bouton SEQ UNIQUE
Echantillon, Détection de crête	La séquence est terminée une fois l'acquisition effectuée
Moyennage	La séquence est terminée une fois le nombre d'acquisitions défini atteint (reportez-vous à la page 74)

Affichage en mode Balayage. Le mode d'acquisition Balayage horizontal (également appelé mode Défilement) vous permet de surveiller en permanence les signaux qui connaissent des modifications lentes. L'oscilloscope affiche les mises à jour de signaux en allant de gauche à droite sur l'écran et supprime les anciens points au fur et à mesure de l'affichage des nouveaux points. Une section en mouvement vide d'une largeur égale à une division sépare les nouveaux échantillons des anciens.

L'oscilloscope passe en mode d'acquisition Balayage si vous tournez la molette SEC/DIV jusqu'à obtenir un réglage de 100 ms/div ou plus lent, lorsque l'option Mode automatique est sélectionnée dans le menu TRIGGER.

Pour désactiver le mode Balayage, appuyez sur le bouton TRIG MENU et définissez l'option Mode sur Normal.

Interruption de l'acquisition. Lorsque l'acquisition est en cours, l'affichage du signal est actif. Si vous stoppez l'acquisition (en appuyant sur le bouton RUN/STOP) l'affichage est alors figé. Dans tous les modes, vous pouvez mettre à l'échelle ou positionner l'affichage du signal à l'aide des réglages horizontaux et verticaux.

Réglage automatique

Lorsque vous appuyez sur le bouton AUTOSET, l'oscilloscope identifie le type de signal et ajuste les commandes de façon à obtenir un affichage du signal d'entrée exploitable.

Fonction	Réglage
Mode d'acquisition	Ajusté en mode Echantillon ou Détection de crête
Format d'affichage	Défini sur YT
Type d'affichage	Défini sur Points pour un signal vidéo, sur Vecteurs pour un spectre FFT ; inchangé sinon
Horizontal Position	Ajusté
SEC/DIV	Ajusté
Couplage déclenchement	Ajusté sur CC, rejet bruit, ou rejet HF
Inhibition du déclenchement	Minimum
Niveau de déclenchement	Configuré sur 50 %
Mode de déclenchement	Auto
Source de déclenchement	Ajusté ; se reporter à la page 80 ; impossible d'utiliser la fonction de réglage automatique sur le signal EXTERNE
Pente de déclenchement	Ajusté
Type de déclenchement	Front ou vidéo
Synchro de déclenchement vidéo	Ajusté
Standard de déclenchement vidéo	Ajusté
Bande passante verticale	Pleine
Couplage vertical	CC (si Masse a été sélectionné précédemment) ; CA pour un signal vidéo ; sinon, reste inchangé
VOLTS/DIV	Ajusté




La fonction de réglage automatique inspecte toutes les voies à la recherche de signaux et affiche les signaux correspondants.

Le réglage automatique permet de déterminer la source de déclenchement en fonction des conditions suivantes :

- Si plusieurs voies ont des signaux, la voie dont la fréquence du signal est la plus faible sera sélectionnée
- Si aucun signal n'est trouvé, la voie ayant le plus petit numéro affiché lors du choix du réglage sera alors sélectionnée
- Si aucun signal n'est trouvé et aucune voie ne s'affiche, l'oscilloscope affiche et utilise la voie 1





Onde sinusoïdale

Lorsque vous utilisez la fonction de réglage automatique et que l'oscilloscope détermine que le signal est semblable à une onde sinusoïdale, il affiche alors les options suivantes :

Options onde sinusoïdale	Détails
 Sinusoïdale multicycles	Affiche plusieurs cycles avec les échelles verticale et horizontale adéquates ; l'oscilloscope affiche alors les mesures automatiques de la valeur efficace du cycle, de la fréquence, de la période et de la valeur crête-à-crête
 Sinusoïdale à simple cycle	Règle l'échelle horizontale afin d'afficher environ un cycle du signal ; l'oscilloscope affiche alors les mesures automatiques de la fréquence, de la période et de la valeur crête-à-crête
 FFT	Convertit le signal d'entrée temporel en ses composantes de fréquence et affiche le résultat sous la forme d'un graphe de la fréquence par rapport à l'amplitude (spectre) ; comme il s'agit d'un calcul mathématique, reportez-vous au chapitre <i>FFT Math</i> page 115 pour plus d'informations
Annuler Config.	Annule la configuration actuelle de l'oscilloscope et rétablit la précédente






Onde ou impulsion carrée

Lorsque vous utilisez la fonction de réglage automatique et que l'oscilloscope détermine que le signal est semblable à une onde ou une impulsion carrée, il affiche alors les options suivantes :

Options des impulsions ou des ondes carrées	Détails
 Carrée multicycles	Affiche plusieurs cycles avec les échelles verticale et horizontale adéquates ; l'oscilloscope affiche les mesures automatiques moyennes, de la valeur crête-à-crête, de la période et de la fréquence
 Carrée à simple cycle	Règle l'échelle horizontale afin d'afficher environ un cycle du signal ; l'oscilloscope affiche les mesures automatiques de largeur positive, minimale, maximale et moyenne
 Front montant	Affiche le front et les mesures automatiques du temps de montée et de la valeur crête-à-crête
 Front descendant	Affiche le front et les mesures automatiques du temps de descente et de la valeur crête-à-crête
Annuler Config.	Annule la configuration actuelle de l'oscilloscope et rétablit la précédente

Signal vidéo

Lorsque vous utilisez la fonction de réglage automatique et que l'oscilloscope détermine que le signal est un signal vidéo, il affiche alors les options suivantes :

Options du signal vidéo	Détails
 Ttes trames	Affiche plusieurs trames et l'oscilloscope se déclenche sur n'importe quelle trame
 Ttes lignes	Affiche une ligne entière comprenant des parties de la ligne précédente et de la ligne suivante ; l'oscilloscope se déclenche sur n'importe quelle ligne
 Numéro de ligne	Affiche une ligne entière comprenant des parties de la ligne précédente et de la ligne suivante ; tournez la molette UTILIS. pour sélectionner un numéro de ligne spécifique que l'oscilloscope utilisera comme déclenchement
 Trames imp.	Affiche plusieurs trames et l'oscilloscope se déclenche uniquement sur les trames impaires
 Trames paires	Affiche plusieurs trames et l'oscilloscope se déclenche uniquement sur les trames paires
Annuler Config.	Annule la configuration actuelle de l'oscilloscope et rétablit la précédente

REMARQUE. La fonction Réglage vidéo automatique passe l'option Type d'affichage sur Mode point.

Courseurs

Appuyez sur le bouton **CURSEURS** pour afficher les curseurs de mesure et le menu Curseur.

Options	Réglages	Commentaires
Type*	Tension Temps Désact.	Permet de sélectionner et d'afficher les curseurs de mesure ; l'amplitude des mesures de tension et la fréquence et le temps des mesures du temps
Source	CH1 CH2 CH3** CH4** MATH REFA REFB REFC** REFD**	Permet de sélectionner le signal sur lequel prendre des mesures à l'aide du curseur Ces mesures apparaissent dans l'affichage
Delta		Affiche la différence (delta) entre les curseurs
Curseur 1		Affiche l'emplacement du curseur 1 (le temps est référencé au point de déclenchement, la tension est référencée au niveau du sol)
Curseur 2		Affiche l'emplacement du curseur 2 (le temps est référencé au point de déclenchement, la tension est référencée au niveau du sol)

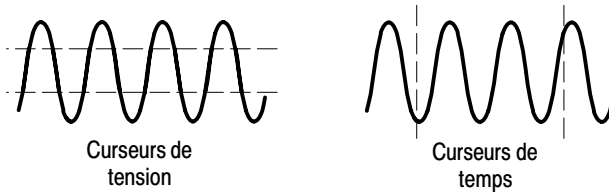
*** Pour une source FFT Math, mesure l'amplitude et la fréquence.**

**** Disponible uniquement sur les oscilloscopes dotés de 4 voies.**

REMARQUE. L'oscilloscope affiche obligatoirement un signal pour les curseurs et les affichages de curseur qui doivent s'afficher.

Informations importantes

Déplacements du curseur. Utilisez les molettes du CURSEUR 1 et du CURSEUR 2 pour déplacer les curseurs 1 et 2. Vous pouvez déplacer les curseurs uniquement si le menu Curseur est affiché.



Lettre U dans les affichages Niveau et Delta. La sensibilité verticale doit correspondre aux signaux utilisés pour les opérations mathématiques. Si elles ne correspondent pas et si vous utilisez des curseurs pour mesurer le signal, vous obtiendrez une opération mathématique, et un U (Inconnu) va s'afficher indiquant que cela ne veut rien dire.

Configuration par défaut

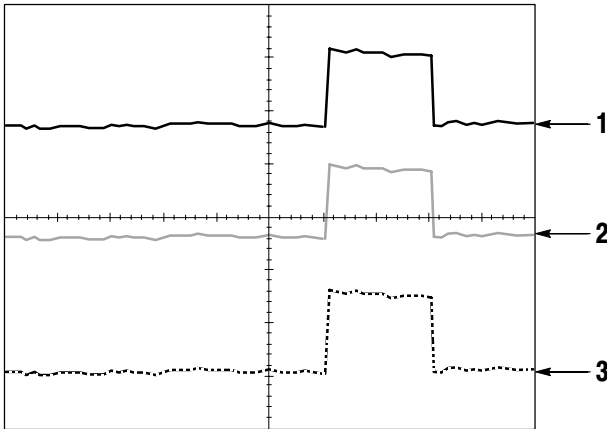
Le bouton CONF. PAR D. vous permet de rappeler la plupart des options et des réglages d'usine, mais pas tous. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'Annexe D : Configuration par défaut page 175.

Affichage

Appuyez sur le bouton AFFICHAGE pour choisir la présentation des signaux et modifier l'apparence de tout l'affichage.

Options	Réglages	Commentaires
Type	Vecteurs Points	Le mode Vecteurs permet de remplir l'espace entre les points d'échantillonnage adjacents dans l'affichage Le mode Points permet d'afficher uniquement les points d'échantillonnage
Persist.	AUCUNE 1 sec 2 sec 5 sec Infinie	Le mode Persistance permet de définir la durée pendant laquelle chaque point d'échantillonnage demeure affiché
Format	YT XY	Le format YT permet d'afficher la tension verticale par rapport au temps (échelle horizontale) Le format XY permet d'afficher un point à chaque acquisition d'un échantillon sur la voie 1 et la voie 2 La tension sur la voie 1 détermine la coordonnée X du point (horizontale) et la tension sur la voie 2 détermine la coordonnée Y (verticale)
Augmenter contraste		Cette option permet de foncer l'affichage, facilitant ainsi la distinction entre un signal de voie et une persistance
Diminuer contraste		Cette option permet d'éclaircir l'affichage

En fonction de leur type, les signaux vont s'afficher dans trois styles différents : Uniforme, estompé et en pointillé.



1. Un signal uniforme indique un affichage de signal de voie (active). Une fois l'acquisition interrompue, le signal reste uniforme si aucun réglage rendant la précision de l'affichage aléatoire n'a été modifié.

Vous êtes autorisé à modifier les réglages horizontaux et verticaux une fois les acquisitions interrompues.

2. Sur les TDS1000 (écran monochrome), un signal estompé indique la présence de signaux de référence ou de signaux persistants.

Pour les TDS2000 (écran couleur), les signaux de référence s'affichent en blanc et les signaux persistants s'affichent dans la même couleur que le signal principal, mais avec moins d'intensité.

3. Une ligne en pointillés indique que l'affichage du signal ne correspond plus aux réglages. Cela se produit lorsque vous interrompez l'acquisition, que vous modifiez le paramètre d'un réglage que l'oscilloscope ne peut pas appliquer au signal affiché. Par exemple, si vous modifiez les réglages du déclenchement sur une acquisition interrompue, vous obtiendrez un signal en pointillés.

Informations importantes

Persistence. Les oscilloscopes TDS1000 et TDS2000 utilisent « dfm » avec une « intensité réduite » pour la persistance.

Si le mode Persistence est défini sur Infinie, les points d'enregistrement s'accumulent jusqu'à la modification du réglage.

Format XY. Le format d'affichage XY vous permet d'analyser les différences de phase, telles que celles représentées par les figures de Lissajous. Ce format trace le signal de tension de la voie 1 en fonction de celle de la voie 2, la voie 1 représentant l'axe horizontal et la voie 2 l'axe vertical. L'oscilloscope utilise le mode d'acquisition Normal sans déclenchement et affiche les données sous forme de points. La fréquence d'échantillonnage est établie à 1 M éch./s.

REMARQUE. *L'oscilloscope peut capturer un signal en mode YT normal à n'importe quelle fréquence d'échantillonnage. Vous pouvez afficher le même signal en mode XY. Pour cela, interrompez l'acquisition et modifiez le format d'affichage sur XY.*

Les réglages fonctionnent comme suit :

- Le réglage des boutons VOLTS/DIV et VERTICAL POSITION de la voie 1 définissent l'échelle et la position horizontales.
- Le réglage des boutons VOLTS/DIV et VERTICAL POSITION de la voie 2 définissent l'échelle et la position verticales.

Les fonctions suivantes ne fonctionnent pas en format d'affichage XY :

- Signaux de référence ou calculés
- Curseurs
- Réglage automatique (re passe le format d'affichage sur YT)
- Réglages de la base de temps
- Réglages du déclenchement

Aide

Appuyez sur le bouton AIDE pour afficher le menu d'aide. Les rubriques traitent toutes les options et les commandes de menu de l'oscilloscope. Pour plus d'informations sur l'Aide, reportez-vous à la page ix.

Horizontale

Vous pouvez utiliser les réglages horizontaux pour modifier l'échelle et la position horizontale des signaux. La position horizontale illustre le temps qui est représenté au centre de l'écran, le temps de déclenchement est utilisé comme point de départ. Si vous modifiez l'échelle horizontale, le signal se développe ou se réduit autour du centre de l'écran.

Options	Réglages	Commentaires
Principale		Le réglage de la base de temps principale sert à afficher le signal
Zone retardée		Cette zone est définie par deux curseurs Ces curseurs permettent d'ajuster la Zone retardée à l'aide des commandes Horizontal Position et SEC/DIV
Fenêtre		Cette option permet de modifier l'affichage de façon à afficher le segment du signal (étendu en fonction de la largeur de l'écran) dans la zone retardée
Molette déclenchement	Niveau* Inhibition	Cette option permet de définir si la molette Niveau Trigger règle le niveau de déclenchement (en volts) ou le temps d'inhibition (en secondes) La valeur d'inhibition est affichée

* **Pour les déclenchements vidéo avec une synchronisation sur un numéro de ligne, la molette UTILIS. (fonction alternative) bascule entre le réglage d'un numéro de ligne et le niveau de déclenchement.**

REMARQUE. *Si vous souhaitez afficher un signal en entier ou afficher une partie plus large et plus détaillée de celui-ci, appuyez sur les boutons d'options horizontaux.*

L'axe de l'échelle verticale est le niveau de masse. Vous pouvez suivre la position horizontale courante en secondes en haut à droite de l'écran, où elle est affichée. L'affichage de la lettre M signale la Base de temps principale, et la lettre W, la Base de temps de la Fenêtre. L'oscilloscope affiche également la position horizontale sous la forme d'une icône de flèche placée en haut du réticule.

Molettes et boutons

Molette HORIZONTAL POSITION. Permet de contrôler la position du déclenchement par rapport au centre de l'écran.

Bouton REGLER SUR ZERO. Permet de régler la position horizontale sur zéro.

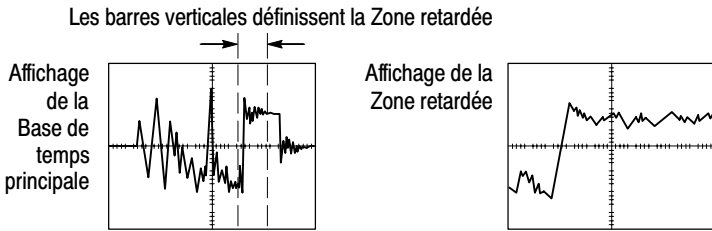
Molette SEC/DIV (échelle horizontale). Permet de modifier l'échelle de temps horizontale de façon à grandir ou réduire le signal.

Informations importantes

SEC/DIV. Si l'acquisition d'un signal est interrompue (à l'aide du bouton RUN/STOP ou SEQ UNIQUE), la commande SEC/DIV agrandit ou réduit le signal.

Affichage en mode Balayage (mode Défilement). Si la commande SEC/DIV est définie sur 100 ms/div ou plus lent et que le mode de déclenchement est défini sur Auto, l'oscilloscope passe en mode d'acquisition Balayage. Dans ce mode, les mises à jour d'affichage des signaux s'effectuent de gauche à droite. Il n'y a ni déclenchement ni réglage de la position horizontale des signaux lorsque le mode Balayage est actif.

Zone retardée. Utilisez l'option Zone retardée pour définir le segment d'un signal et ainsi en afficher plus de détails. La Base de temps de la fenêtre ne peut pas avoir un réglage plus lent que celui de la Base de temps principale.



Fenêtre. Permet d'étendre la Zone retardée de façon à remplir tout l'écran.

REMARQUE. Si vous basculez entre les affichages de type Base temps principale, Zone retardée et Fenêtre, l'oscilloscope efface alors tous les signaux enregistrés à l'écran via la persistance.

Inhibition. Utilisez l'inhibition pour vous aider à stabiliser l'affichage de signaux périodiques. Reportez-vous à *Commandes de déclenchement* page 99 pour plus d'informations.

Math

Appuyez sur le bouton MENU MATH pour afficher les opérations mathématiques du signal. Appuyez à nouveau sur le bouton MENU MATH pour annuler l'affichage des opérations mathématiques du signal. Reportez-vous à la page 112 pour obtenir des informations sur le système vertical.

Opérations	Réglage	Commentaires
- (soustraction)	CH1 - CH2	Le signal de la voie 2 est soustrait de celui de la voie 1
	CH2 - CH1	Le signal de la voie 1 est soustrait de celui de la voie 2
	CH3 - CH4*	Le signal de la voie 4 est soustrait de celui de la voie 3
	CH4 - CH3*	Le signal de la voie 3 est soustrait de celui de la voie 4
+ (addition)	CH1 + CH2	Les voies 1 et 2 sont additionnées
	CH3 + CH4*	Les voies 3 et 4 sont additionnées
FFT	Reportez-vous au chapitre <i>FFT Math</i> page 115	

*** Disponible uniquement sur les oscilloscopes dotés de 4 voies.**

Informations importantes

VOLTS/DIV. Utilisez la commande VOLTS/DIV pour effectuer une mise à l'échelle des voies. Le signal addition ou soustraction mathématique est l'addition ou la différence visuelle des signaux de la voie.

Mesure

Appuyez sur le bouton MESURE pour accéder aux mesures automatiques. Il existe onze types de mesures disponibles. Vous pouvez en afficher jusqu'à cinq à la fois.

Appuyez sur le bouton d'option supérieur pour afficher le menu Mesure 1. Vous pouvez sélectionner la voie sur laquelle prendre la mesure dans l'option Source. Vous pouvez sélectionner le type de mesure dans l'option Type. Appuyez sur le bouton d'option Retour pour revenir au menu MESURES et afficher les mesures sélectionnées.

Informations importantes

Prise de mesures. Vous pouvez afficher jusqu'à cinq mesures automatiques à la fois pour un seul signal (ou divisées entre les signaux). La voie du signal doit être activée (affichée) pour prendre les mesures.

Il est impossible de prendre des mesures automatiques sur les signaux de référence ou calculés, ou lorsque le mode Balayage ou XY est activé. Les mesures sont mises à jour environ deux fois par seconde.

Type de mesure	Définition
Fréq	Permet de calculer la fréquence du signal en mesurant le premier cycle
Période	Permet de calculer la durée du premier cycle

Type de mesure	Définition
Moyenne	Permet de calculer la moyenne arithmétique de la tension sur la totalité de l'enregistrement
Crête-à-crête	Permet de calculer la différence absolue entre les crêtes maximales et minimales de la totalité du signal
Efficace	Permet de calculer une mesure efficace correcte du premier cycle complet du signal
Min	Permet d'examiner les 2500 points composant l'enregistrement du signal et d'en afficher la valeur minimale
Max	Permet d'examiner les 2500 points composant l'enregistrement du signal et d'en afficher la valeur maximale
Tps montée	Permet de mesurer le temps entre 10 % et 90 % de l'avancement du premier front montant du signal
Tps descente	Permet de mesurer le temps entre 90 % et 10 % de l'avancement du premier front descendant du signal
Largeur pos.	Permet de mesurer le temps écoulé entre le premier front montant et le front descendant suivant à 50 % de l'avancement du signal
Largeur nég.	Permet de mesurer le temps écoulé entre le premier front descendant et le front montant suivant à 50 % de l'avancement du signal
Aucune	Ne prend aucune mesure

Imprimer

Appuyez sur le bouton IMPR. pour transférer les données affichées à l'écran vers une imprimante ou un ordinateur.

La fonction d'impression requiert le Module d'extension de communication TDS2CMA facultatif. Ce module est doté des ports Centronics, RS-232 et GPIB.

Reportez-vous au chapitre *Module de communication TDS2CMA* page 127 pour obtenir toutes les informations sur le fonctionnement. Reportez-vous à la rubrique *Accessoires en option* à la page 169 pour obtenir des informations sur la commande.

Test de sonde

L'assistant Test de sonde vous permet de vérifier rapidement le bon fonctionnement de votre sonde.

Pour utiliser l'assistant Test de sonde, appuyez sur le bouton TEST SONDE. Si votre sonde est connectée et compensée correctement, et si l'entrée de la fonction Sonde dans le menu VERTICAL de l'oscilloscope correspond bien à votre sonde, l'oscilloscope indique alors SUCCES en bas de l'écran. Sinon, l'oscilloscope vous indiquera la marche à suivre à l'écran pour vous aider à résoudre ces problèmes.

Sauvegarde/Rappel

Appuyez sur le bouton SAUV./RAP pour sauvegarder ou rappeler les réglages ou les signaux de l'oscilloscope.

Réglages

Options	Réglages	Commentaires
Réglages		Si vous mettez l'option Config. en surbrillance, les menus permettant de sauvegarder et de rappeler les réglages de l'oscilloscope s'affichent
Mémoire Config.	1 à 10	Permet de spécifier l'emplacement de mémoire dans laquelle enregistrer la configuration actuelle de l'oscilloscope ou à partir de laquelle rappeler les réglages
Mise en mémoire		Permet de terminer l'action qui vient d'être enregistrée
Rappel		Permet de rappeler les réglages de l'oscilloscope enregistrés dans l'emplacement spécifié dans le champ Mémoire config

Informations importantes

Sauvegarde et rappel de réglages. La totalité de la configuration est enregistrée dans une mémoire rémanente. Lorsque vous rappelez cette configuration, l'oscilloscope passe alors dans le mode actif au moment de l'enregistrement de la configuration.

Le réglage courant est sauvegardé si vous patientez trois secondes après la dernière modification avant d'éteindre l'oscilloscope. A la prochaine mise sous tension, l'oscilloscope rappelle ce réglage.

Rappel de la configuration par défaut. Le bouton CONF. PAR D vous permet d'obtenir une configuration familière lors de l'initialisation de l'oscilloscope. Pour connaître les paramètres d'options et de commandes qui sont rappelés par l'oscilloscope lorsque vous appuyez sur ce bouton, reportez-vous à l'*Annexe D : Configuration par défaut* page 175.

Signaux

Options	Réglages	Commentaires
Signaux		Si vous mettez l'option Signaux en surbrillance, le menu permettant de sauvegarder et de rappeler les signaux s'affiche
Source	CH1 CH2 CH3* CH4* Math	Permet de choisir l'affichage du signal à enregistrer
Réf	A B C* D*	Permet de choisir l'emplacement de référence pour sauvegarder ou rappeler un signal
Mise en mémoire**		Permet de sauvegarder un signal source dans l'emplacement de référence sélectionné
Réf(x)	Activé Désactivé	Permet d'afficher ou de supprimer les signaux de référence à l'écran

* Disponible uniquement sur les oscilloscopes dotés de 4 voies.

** Un signal doit être affiché pour être enregistré en tant que signal de référence.

Sauvegarde et rappel des signaux. L'oscilloscope doit pouvoir afficher tous les signaux quelconques que vous souhaitez afficher. Les oscilloscopes dotés de deux voies peuvent enregistrer deux signaux de référence dans une mémoire rémanente. Les oscilloscopes dotés de quatre voies peuvent en enregistrer quatre, mais en afficher uniquement deux à la fois.

L'oscilloscope peut afficher à la fois les signaux de référence et les acquisitions de signal de voie. Vous ne pouvez pas régler les signaux de référence, en revanche l'oscilloscope peut afficher les échelles horizontale et verticale en bas de l'écran.

Commandes de déclenchement

Vous pouvez définir le déclenchement par l'intermédiaire du menu Déclenche. et des commandes du panneau avant.

Types de déclenchement

Il existe trois types de déclenchement : Sur front, vidéo et sur largeur d'impulsion. Un ensemble d'options s'affiche pour chaque type de déclenchement :

Option	Détails
Front (par défaut)	Permet de déclencher l'oscilloscope sur front montant ou descendant du signal d'entrée lorsqu'il traverse le niveau de déclenchement (seuil)
Vidéo	Permet d'afficher des signaux vidéo composite standard NTSC ou PAL/SECAM. Vous effectuez le déclenchement sur les lignes ou les signaux vidéo ; reportez-vous à la rubrique <i>Vidéo</i> page 104
Impulsion	Permet d'effectuer des déclenchements sur des impulsions aberrantes ; reportez-vous à la rubrique <i>Déclenchement sur largeur d'impulsion</i> page 105

Déclenchement sur front

Utilisez le Déclenchement sur front pour procéder à un déclenchement sur le front montant ou descendant du signal d'entrée de l'oscilloscope au seuil de déclenchement.

Options	Réglages	Commentaires
Front		Si vous mettez l'option Front en surbrillance, le front montant ou descendant du signal d'entrée est utilisé pour le déclenchement
Source	CH1 CH2 CH3* CH4* Ext Ext/5 Ligne secteur	Sélectionnez la source d'entrée qui sera utilisée comme signal de déclenchement ; reportez-vous à la page 102
Pente	Montante Descend.	Sélectionnez le déclenchement sur le front montant ou descendant du signal
Mode	Auto Normal	Sélectionnez le type de déclenchement ; voir page 101
Couplage	CA CC Réjection du bruit Rejet HF Rejet BF	Permet de sélectionner les composantes du signal de déclenchement qui s'appliquent au circuit de déclenchement ; voir page 103

* Disponible uniquement sur les oscilloscopes dotés de 4 voies.

Mesure de la fréquence du déclenchement

L'oscilloscope mesure la cadence à laquelle se produisent les déclenchements afin de déterminer la fréquence du déclenchement et affiche ensuite cette fréquence dans le coin inférieur droit de l'écran.

Informations importantes

Options des modes.

Option du mode	Détails
Auto (par défaut)	<p>Cette option force l'oscilloscope à se déclencher lorsqu'il ne détecte pas de déclenchement pendant une certaine période, définie dans le réglage SEC/DIV. Ce mode est utilisable dans bon nombre de situations, telles que le contrôle de la sortie d'une alimentation.</p> <p>Utilisez ce mode pour laisser l'acquisition s'effectuer librement en l'absence de déclenchement valide. Ce mode permet d'effectuer un balayage de signal sans déclenchement avec un réglage de la base de temps de 100 ms/div ou plus lent.</p>
Normal	<p>Cette option permet de mettre à jour les signaux affichés uniquement lorsque l'oscilloscope détecte un déclenchement valide. L'oscilloscope affiche les anciens signaux jusqu'à ce qu'il les remplace par de nouveaux.</p> <p>Utilisez ce mode lorsque vous ne souhaitez visualiser que les signaux déclenchés. Lorsque vous utilisez ce mode, l'oscilloscope n'affiche un signal qu'après que le premier déclenchement ait eu lieu.</p>

Pour effectuer une acquisition de type séquence unique, appuyez sur le bouton SEQ UNIQUE.

Options des sources.

Option de source	Détails
Voies numérotées	Cette option permet de déclencher sur une voie, que le signal soit affiché ou non
Ext	Cette option n'affiche pas le signal de déclenchement. L'option EXT utilise le signal connecté au connecteur BNC EXTERNE du panneau avant et autorise une plage de niveaux de déclenchement s'étendant de +1,6 V à -1,6 V
Ext/5	Identique à l'option EXT, mais divise le signal par cinq et autorise une plage de niveaux de déclenchement allant de +8 V à -8 V, ce qui permet d'étendre la plage de niveaux de déclenchement
Ligne secteur	<p>Cette option utilise un signal dérivé d'une ligne d'alimentation électrique en tant que source de déclenchement ; le couplage de déclenchement est défini sur CC et le niveau de déclenchement sur 0 volts</p> <p>Choisissez cette option lorsque vous devez analyser les signaux associés à la fréquence de la ligne d'alimentation, comme pour les dispositifs d'éclairage et les systèmes d'alimentation ; l'oscilloscope génère automatiquement le déclenchement, et définit le Couplage déclenchement sur CC et le Niveau de déclenchement sur zéro volt</p> <p>L'option Ligne secteur n'est disponible que si vous sélectionnez le type Déclenchement sur front</p>

REMARQUE. Pour afficher un signal de déclenchement Ext, Ext/5 ou Ligne secteur, maintenez le bouton TRIG VIEW enfoncé.

Couplage. Le couplage vous permet de filtrer le signal de déclenchement utilisé pour déclencher une acquisition.

Option	Détails
CC	Cette option permet de faire passer toutes les composantes du signal
Rejet bruit	Cette option permet d'ajouter de l'hystérésis au circuit de déclenchement ; on peut ainsi réduire la sensibilité, et donc la probabilité de faux déclenchement en fonction du bruit
Rejet HF	Cette option permet de réduire les composantes de fréquence élevée au-dessus de 80 kHz
Rejet BF	Cette option permet de bloquer la composante CC et de réduire les composantes de basse fréquence, au-dessous de 300 kHz
CA	Cette option permet de bloquer les composantes CC et de réduire les signaux de fréquence inférieure à 10 Hz

REMARQUE. *Le couplage de déclenchement n'affecte que le signal transmis au système de déclenchement. Il n'affecte pas la bande passante ni le couplage du signal affiché à l'écran.*

Prédéclenchement. La position du déclenchement est généralement définie sur le centre de l'écran. Vous pouvez alors afficher sur cinq divisions des informations de prédéclenchement. En réglant la position horizontale du signal, vous augmentez ou diminuez la quantité d'informations de prédéclenchement affichées à l'écran.

Déclenchement vidéo

Options	Réglages	Commentaires
Vidéo		Si l'option Vidéo est sélectionnée, le déclenchement s'effectue sur un signal vidéo standard de type NTSC, PAL ou SECAM Le couplage de déclenchement est prédéfini sur CA
Source	CH1 CH2 CH3* CH4* Ext Ext/5	Cette option permet de sélectionner la source d'entrée qui sera utilisée comme signal de déclenchement Ext et Ext/5 utilisent le signal appliqué sur le connecteur EXTERNE en tant que source
Polarité	Normale Inversée	Le type Normale permet d'effectuer le déclenchement sur le front négatif de l'impulsion de synchronisation, et le type Inversée, sur le front positif de cette impulsion
Sync	Ttes lignes No de ligne Trame imp. Trame paire Ttes trames	Sélectionnez la synchronisation vidéo appropriée Si vous sélectionnez l'option No de ligne en tant qu'option Sync, tournez la molette UTILIS. pour spécifier un numéro de ligne
Standard	NTSC PAL/SECAM	Sélectionnez le standard vidéo désiré pour la synchronisation et le comptage du nombre de lignes

* Disponible uniquement sur les oscilloscopes dotés de 4 voies.

Informations importantes

Impulsions de synchro. Quand vous choisissez une polarité de type Normale, le déclenchement se produit toujours sur des impulsions synchro sur front descendant. Si votre signal vidéo possède des impulsions de synchro sur front ascendant, sélectionnez une Polarité de type Inversée.

Déclenchement sur largeur d'impulsion

Utilisez le Déclenchement sur largeur d'impulsion pour obtenir des déclenchements sur des impulsions aberrantes.

Options	Réglages	Commentaires
Impulsion		Si l'option Impulsion est sélectionnée, le déclenchement s'effectue sur les impulsions conformes aux conditions de déclenchement définies par les options Source, Quand et Régler largeur d'impulsion
Source	CH1 CH2 CH3* CH4* Ext Ext/5	Sélectionnez la source d'entrée qui sera utilisée comme signal de déclenchement
Quand	= ≠ < >	Sélectionnez le mode de comparaison de l'impulsion de déclenchement par rapport à la valeur sélectionnée dans l'option Régler largeur d'impulsion
Régler largeur d'impulsion	de 33 ns à 10,0 sec	Cette option vous permet d'utiliser la molette UTILIS du menu TRIGGER pour définir une largeur
Polarité	Positive Négative	Sélectionnez cette option pour effectuer un déclenchement sur des impulsions positives ou négatives
Mode	Auto Normal	Sélectionnez cette option pour définir le type de déclenchement ; le mode Normal est le mieux adapté à la plupart des applications de déclenchement sur largeur d'impulsion
Couplage	CA CC Réjection du bruit Rejet HF Rejet BF	Permet de sélectionner les composantes du signal de déclenchement qui s'appliquent au circuit de déclenchement ; pour plus d'informations, voir Déclenchement sur front à la page 100
Suite		Permet de parcourir les pages des sous-menus

*** Disponible uniquement sur les oscilloscopes dotés de 4 voies.**

Mesure de la fréquence du déclenchement

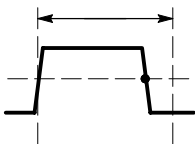
L'oscilloscope mesure la cadence à laquelle se produisent les déclenchements afin de déterminer la fréquence du déclenchement et affiche ensuite cette fréquence dans le coin inférieur droit de l'écran.

Informations importantes

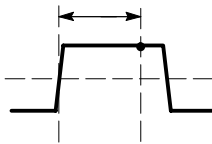
Moment du déclenchement. La largeur d'impulsion de la source doit être ≥ 5 ns pour que l'oscilloscope puisse détecter l'impulsion.

Options Quand	Détails
=	Déclenche l'oscilloscope quand la largeur d'impulsion du signal est égale à ou différente de la largeur d'impulsion spécifiée dans une tolérance de $\pm 5\%$
\neq	
<	Déclenche l'oscilloscope quand la largeur d'impulsion du signal source est inférieure ou supérieure à la largeur d'impulsion spécifiée
>	

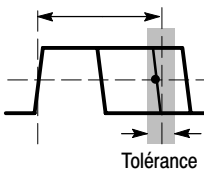
Déclenchement lorsque l'impulsion est inférieure au paramètre de largeur



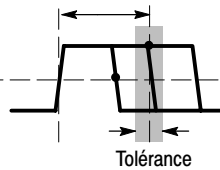
Déclenchement lorsque l'impulsion est supérieure au paramètre de largeur



Déclenchement lorsque l'impulsion est égale au paramètre de largeur ($\pm 5\%$)



Déclenchement lorsque l'impulsion n'est pas égale au paramètre de largeur ($\pm 5\%$)



- = Point de déclenchement

Reportez-vous à la page 60 pour avoir un exemple de déclenchement sur des impulsions aberrantes.

Molettes et boutons

Molette NIVEAU ou UTILIS. Permet de contrôler le Niveau de déclenchement, l'Inhibition du déclenchement, le Numéro de ligne vidéo ou la Largeur d'impulsion. La fonction principale de cette molette est de définir le niveau de déclenchement. Lorsqu'une fonction alternative est activée, le voyant UTILIS. s'allume sous la molette.

UTILIS.	Description
Inhibition	Permet de définir la durée avant acceptation d'un autre déclenchement ; pour passer des fonctions Niveau de déclenchement aux fonctions Inhibition, modifiez l'option Déclenche. dans le menu Horizontal
Numéro de ligne vidéo	Permet de régler l'oscilloscope sur un numéro de ligne spécifique lorsque l'option Type de déclenchement est définie sur Vidéo et que l'option Synchro de déclenchement est définie sur Numéro de ligne
Largeur d'impulsion	Permet de définir la largeur de l'impulsion lorsque l'option Type de déclenchement est définie sur Impulsion et que l'option Régler largeur d'impulsion est sélectionnée

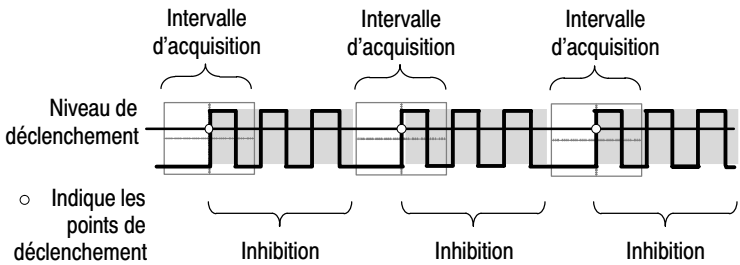
Bouton NIVEAU A 50 %. Le bouton NIVEAU A 50 % vous permet de stabiliser rapidement un signal. L'oscilloscope règle automatiquement le Niveau de déclenchement approximativement à mi-chemin entre les niveaux de tension maximum et minimum. Cela est pratique lorsque vous connectez un signal au BNC EXTERNE et définissez la source de déclenchement sur Ext. ou Ext/5.

Bouton FORCE TRIG. Le bouton FORCE TRIG vous permet de terminer l'acquisition du signal en cours, que l'oscilloscope détecte ou non un déclenchement. Cela est pratique pour les acquisitions SEQ. UNIQUE et le mode de déclenchement Normal. (En mode de déclenchement Auto, l'oscilloscope procède à un déclenchement forcé s'il ne détecte pas de déclenchement pendant un certain laps de temps.)

Bouton TRIG VIEW. Le mode Trigger View permet d'afficher le signal de déclenchement conditionné sur l'oscilloscope. Vous pouvez utiliser ce mode pour afficher les types d'informations suivants : Effets de l'option Couplage déclenchement, source Ligne secteur et signal connecté au BNC EXTERNE.

REMARQUE. *Il s'agit du seul bouton que vous devez maintenir enfoncé pendant l'utilisation. Lorsque vous maintenez le bouton TRIG VIEW enfoncé, le seul autre bouton utilisable est le bouton IMPR. L'oscilloscope désactive tous les autres boutons de la face avant. Cependant, les autres molettes restent actives.*

Inhibition. Vous pouvez utiliser la fonction Inhibition du déclenchement pour obtenir un affichage stable de signaux complexes, tels que des trains d'impulsion. L'inhibition représente le temps séparant le moment où l'oscilloscope détecte un déclenchement de celui où il est prêt à détecter le suivant. L'oscilloscope ne se déclenche pas pendant la période d'inhibition. En ce qui concerne les trains d'impulsion, vous pouvez régler la période d'inhibition afin que l'oscilloscope ne se déclenche qu'à la première impulsion du train.



Les déclenchements ne sont pas reconnus durant la période d'inhibition.

Pour utiliser la fonction Inhibition du déclenchement, appuyez sur le bouton MENU HORIZ et définissez l'option Déclenche. sur Inhibition. Les voyants UTILIS. s'allument pour indiquer la fonction alternative. Tournez la molette pour ajuster l'inhibition.

Utilitaire

Appuyez sur le bouton UTILITAIRE pour afficher le menu Utilitaires. Le menu Utilitaire est modifié lorsque le module d'extension TDS2CMA est ajouté. Pour obtenir des informations sur le module d'extension, reportez-vous à la section suivante.

Options	Réglages	Commentaires
Etat du système		Affiche le résumé des paramètres de l'oscilloscope
Options	Style d'affichage*	Affiche les données en noir sur fond blanc, ou en blanc sur fond noir
	Configuration de l'imprimante**	Affiche la configuration de l'imprimante ; voir page 131
	Configuration RS232**	Affiche la configuration du port RS-232 ; voir page 134
	Configuration GPIB**	Affiche la configuration du port GPIB ; voir page 143
Exécuter Auto-cal		Permet d'effectuer une calibration automatique
Historique des erreurs		Affiche la liste des erreurs détectées Cette liste est pratique lorsque vous contactez un Centre d'entretien Tektronix pour obtenir de l'aide
Langue	Anglais Français Allemand Italien Espagnol Portugais Japonais Coréen Chinois simplifié Chinois traditionnel	Permet de sélectionner la langue du système d'exploitation

* Disponible uniquement sur les oscilloscopes TDS1000

** Disponible uniquement lorsqu'un module TDS2CMA est installé.

Informations importantes

Calibrage automatique. Le programme de calibrage automatique optimise la précision de l'oscilloscope pour la température ambiante. Pour une précision optimale, effectuez un calibrage automatique si la température ambiante varie de 5 °C ou plus. Suivez ensuite les instructions qui s'affichent à l'écran.

Etat du système

En sélectionnant l'état du système dans le menu Utilitaire, on affiche les menus permettant d'obtenir la liste des paramètres de commande correspondant aux différents groupes de commandes de l'oscilloscope.

Appuyez sur n'importe quel bouton de la face avant pour supprimer l'écran d'état.

Options	Commentaires
Horizontal	Liste les paramètres horizontaux des voies
Vertical	Liste les paramètres verticaux des voies
Déclenchement	Liste les paramètres de déclenchement
Div.	Affiche le modèle de l'oscilloscope et le numéro de version du logiciel Si le module TDS2CMA est installé, liste les valeurs des paramètres de communication

Vertical

Vous pouvez utiliser les réglages verticaux pour afficher des signaux, ajuster l'échelle et la position verticales des signaux et régler les paramètres d'entrée. Reportez-vous à la page 93 pour obtenir des informations sur la fonction mathématique verticale.

Menus Vertical des voies

Il existe un menu vertical distinct pour chaque voie. Chaque option est définie individuellement pour chaque voie.

Options	Réglages	Commentaires
Couplage	CC CA Masse	CC transmet les composantes CA et CC du signal d'entrée CA bloque la composante CC du signal d'entrée et atténue les signaux au-dessous de 10 Hz Masse déconnecte le signal d'entrée
Limite de bande	20 MHz* Désactivé	Permet de limiter la bande passante pour réduire le bruit d'affichage ; filtre le signal pour réduire le bruit et toute composante haute-fréquence non souhaitée
Volts/Div	Approximative Précise	Permet de sélectionner la résolution de la molette Volts/Div Approximative définit une séquence 1-2-5. Précise permet d'obtenir une résolution incluant des échelons de petite taille entre les échelons du mode approximatif
Sonde	1X 10X 100X 1000X	Permet de correspondre au type de sonde utilisé afin de garantir des affichages verticaux corrects
Inversion	Activé Désactivé	Inverse l'onde

*** La bande passante est réduite à 6 MHz avec une sonde 1X.**

REMARQUE. La réponse verticale de l'oscilloscope diminue lentement au-dessus de sa bande passante (60 MHz, 100 MHz ou 200 MHz, en fonction du modèle, ou 20 MHz lorsque l'option Limite de bande passante est activée). Le spectre FFT peut ainsi afficher des informations valides relatives à des fréquences qui sont plus élevées que la bande passante de l'oscilloscope. Cependant, les informations relatives à l'amplitude proches ou supérieures à la bande passante ne seront pas précises.

Molettes

Molettes VERTICAL POSITION. Tournez les molettes VERTICAL POSITION pour déplacer les signaux de la voie vers le haut ou le bas de l'écran.

Molettes VOLTS/DIV. Les molettes VOLTS/DIV vous permettent de contrôler la manière dont l'oscilloscope amplifie ou atténue le signal source des signaux des voies. Lorsque vous tournez une molette VOLTS/DIV, l'oscilloscope augmente ou réduit la taille verticale du signal à l'écran par rapport au niveau de la masse.

Informations importantes

Couplage masse. Utilisez le couplage masse pour afficher un signal de zéro-volt. En interne, l'entrée de la voie est connectée à un niveau de référence de zéro volt.

Résolution précise. L'échelle verticale affiche la valeur réelle du paramètre Volts/Div en mode résolution précise. Le passage en résolution approximative ne modifie pas l'échelle verticale tant que le bouton de commande VOLTS/DIV n'est pas ajusté.

Lettre U dans les affichages Niveau et Delta. La sensibilité verticale doit correspondre aux signaux utilisés pour les opérations mathématiques. Si elles ne correspondent pas et si vous utilisez des curseurs pour mesurer le signal résultant d'une opération mathématique, un U (Inconnu) s'affiche pour indiquer que les unités ou l'échelle sont inconnues.

Supprimer un signal. Pour supprimer un signal de l'écran, appuyez sur le bouton de menu de la voie pour afficher le menu vertical correspondant. Appuyez à nouveau sur le bouton de menu pour supprimer le signal.

REMARQUE. *Vous n'avez pas besoin d'afficher un signal de voie pour l'utiliser comme source de déclenchement ou dans le cadre d'opérations mathématiques.*

FFT Math

Ce chapitre contient des informations détaillées sur l'utilisation du mode FFT Math (Transformée de Fourier rapide.) Le mode mathématique Transformée de Fourier Rapide (FFT) vous permet de convertir un signal temporel (YT) pour obtenir ses composantes de fréquence (spectre.) Le mode FFT Math vous permet de visualiser les types de signaux suivants :

- Analyser les harmoniques dans les lignes électriques
- Mesurer le contenu harmonique et la distorsion dans les systèmes
- Caractériser le bruit des alimentations CC
- Tester la réponse impulsionnelle des filtres et des systèmes
- Analyser les vibrations

Pour utiliser le mode FFT Math, vous devez effectuer les tâches suivantes :

- Définir le signal source (temporel)
- Afficher le spectre FFT
- Sélectionner un type de fenêtre FFT
- Ajuster la cadence d'échantillonnage pour afficher la fréquence fondamentale et les harmoniques sans repliement du spectre
- Utiliser le zoom pour agrandir le spectre
- Utiliser les curseurs pour mesurer le spectre

Réglage du signal temporel

Avant d'utiliser le mode FFT, vous devez définir le signal temporel (YT). Pour cela, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur **AUTOSET** pour afficher un signal YT.
2. Tournez la molette **VERTICAL POSITION** pour centrer verticalement le signal YT (aucune division).

Cela permet de s'assurer que la fonction FFT affichera une valeur CC correcte.

3. Tournez la molette **HORIZONTAL POSITION** pour positionner la portion de la courbe du signal YT que vous voulez analyser sur les huit divisions centrales de l'écran.

L'oscilloscope calcule le spectre FFT à l'aide des 2048 points centraux du signal temporel.

4. Tournez la molette **VOLTS/DIV** pour vous assurer que la totalité du signal s'affiche à l'écran. L'oscilloscope peut afficher des résultats FFT erronés (en ajoutant des composantes de fréquence élevée) si la totalité du signal n'est pas visible.
5. Tournez la molette **SEC/DIV** pour obtenir la résolution désirée dans le spectre FFT.
6. Si possible, réglez l'oscilloscope pour qu'il affiche plusieurs périodes de signal.

Si vous tournez la molette SEC/DIV afin de sélectionner un réglage plus rapide (moins de périodes), le spectre FFT affiche une plage de fréquences plus étendue et limite les possibilités d'un repliement de spectre (décrit page 122). Cependant, l'oscilloscope affiche également une résolution de fréquence inférieure.

Pour définir l'affichage FFT, suivez les étapes ci-dessous :

1. Appuyez sur le bouton MENU MATH.
2. Définissez l'option Opération sur FFT.
3. Sélectionnez la voie source FFT Math.

En général, l'oscilloscope produit un spectre FFT utile même si le signal temporel (YT) n'est pas déclenché. En particulier si votre signal est périodique ou aléatoire (bruyant).

REMARQUE. *Les signaux transitoires ou en salves doivent être déclenchés et positionnés le plus près possible du centre de l'écran.*

Fréquence de Nyquist

La fréquence la plus élevée pouvant être mesurée sans erreur par un oscilloscope numérique en temps réel équivaut à la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Cette fréquence est appelée la fréquence de Nyquist. Les informations relatives aux fréquences supérieures à la fréquence de Nyquist sont sous-échantillonnées, ce qui provoque le repliement du spectre FFT, décrit page 122.

La fonction mathématique transforme les 2048 points centraux du signal temporel en spectre FFT. Le spectre FFT qui en résulte contient 1024 points allant du CC (0 Hz) à la fréquence de Nyquist.

Normalement, l'affichage compresse le spectre FFT horizontalement en 250 points, mais vous pouvez utiliser la fonction Zoom FFT pour le développer et visualiser plus clairement les composantes de fréquence sur chacun des 1024 points de données du spectre FFT.

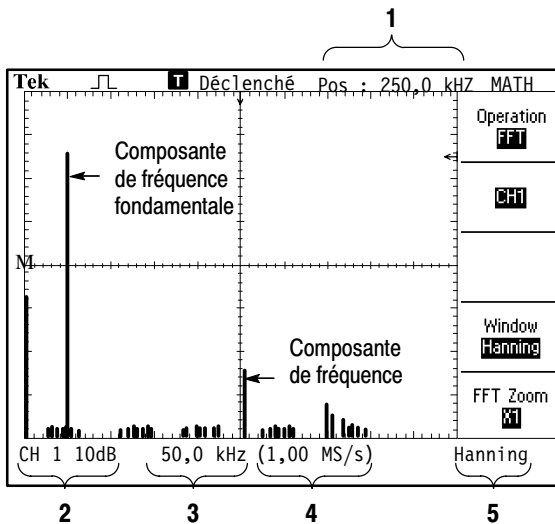
REMARQUE. *La réponse verticale de l'oscilloscope diminue lentement au dessus de sa bande passante (60 MHz, 100 MHz ou 200 MHz, en fonction du modèle, ou 20 MHz lorsque l'option Limite de bande passante est activée.) Le spectre FFT peut ainsi afficher des informations valides relatives à des fréquences qui sont plus élevées que la bande passante de l'oscilloscope. Cependant, les informations relatives à l'amplitude proches ou supérieures à la bande passante ne seront pas précises.*

Affichage du spectre FFT

Appuyez sur le bouton MENU MATH pour afficher le menu Math. Utilisez les options pour sélectionner la voie source, l'algorithme de fenêtrage et le facteur de zoom FFT. Vous ne pouvez afficher qu'un seul spectre FFT à la fois.

Option FFT Math	Réglages	Commentaires
Source	CH1 CH2 CH3* CH4*	Permet de sélectionner la voie utilisée en tant que source FFT
Fenêtre	Hanning Flatop Rectangulaire	Permet de sélectionner le type de fenêtre FFT ; pour plus d'informations, reportez-vous à la page 120
Zoom FFT	X1 X2 X5 X10	Permet de modifier l'agrandissement horizontal de l'affichage FFT ; pour plus d'informations, reportez-vous à la page 124

* Disponible uniquement sur les oscilloscopes dotés de 4 voies.

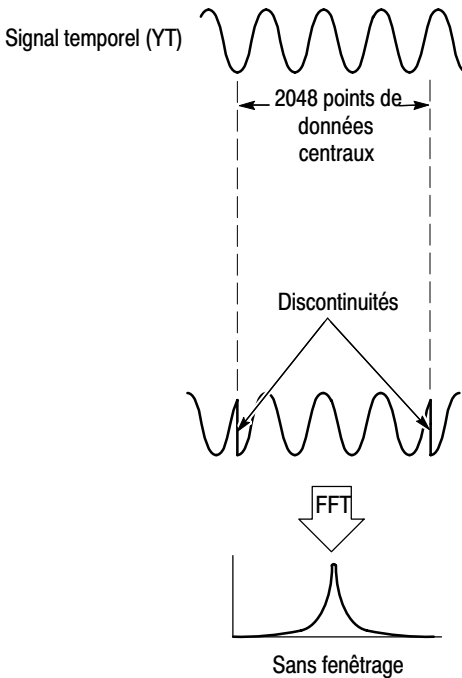


1. Fréquence au niveau de la ligne centrale du réticule
2. Echelle verticale, en dB par division (0 dB = 1 V_{eff})
3. Echelle horizontale, en fréquences par division
4. Fréquence d'échantillonnage, en nombre d'échantillons par seconde
5. Type de fenêtre FFT

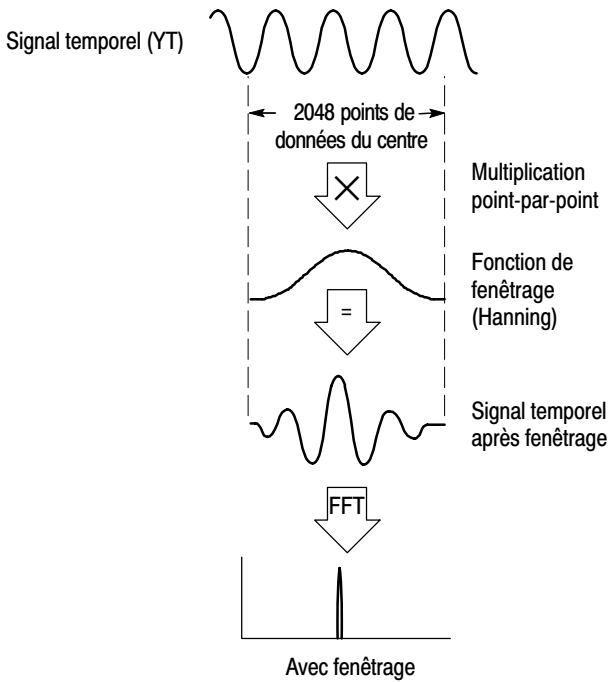
Sélection d'une fenêtre FFT

La fonction de fenêtrage permet de réduire les fuites spectrales dans le spectre FFT. La fonction FFT suppose que le signal temporel (YT) se répète à l'infini. Avec un nombre entier de cycles (1, 2, 3, ...), le signal temporel démarre et se termine à la même amplitude, et il n'y a donc aucune discontinuité dans la forme du signal.

Un nombre non-entier de cycles dans le signal temporel provoque des points de début et de fin se situant à différentes amplitudes. Les transitions entre les points de début et de fin provoquent des discontinuités dans le signal pouvant introduire des transitoires haute fréquence.



L'application d'une fonction de fenêtrage au signal temporel modifie le signal de façon à ce que les valeurs de début et de fin soient proches l'une de l'autre, réduisant ainsi les discontinuités.

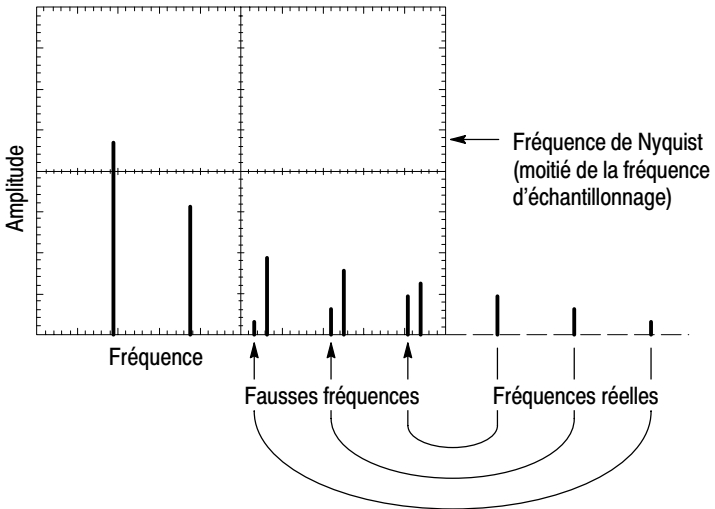


La fonction FFT Math dispose de trois options de fenêtrage FFT. Chaque type de fenêtre implique un compromis entre la résolution de fréquence et la précision de l'amplitude. Le choix de la fenêtre à utiliser doit s'effectuer en fonction de la nature de la valeur à mesurer et des caractéristiques du signal source.

Fenêtre	Mesure	Caractéristiques
Hanning	Signaux périodiques	Meilleure précision en fréquence, moins bonne précision en magnitude que Flattop.
Flattop	Signaux périodiques	Meilleure précision en magnitude, moins bonne précision en fréquence que Hanning.
Rectangulaire	Signaux impulsionnels ou transitoires	Fenêtre conçue spécifiquement pour les signaux sans discontinuités. Le résultat est essentiellement comparable à l'absence de fenêtre.

Repliement du spectre FFT

Ces problèmes surviennent lorsque l'oscilloscope acquiert un signal temporel contenant des composantes de fréquence plus élevée que dans la fréquence de Nyquist (reportez-vous à *Fréquence de Nyquist* page 117). Les composantes de fréquence qui sont supérieures à la fréquence de Nyquist sont sous-échantillonnées, et apparaissent sous la forme de composantes de fréquence inférieure qui se « replient » autour de la fréquence de Nyquist. Ces composantes incorrectes sont appelées fausses fréquences.



Élimination des fausses fréquences

Pour éliminer les fausses fréquences, essayez les solutions suivantes :

- Tournez la molette SEC/DIV de façon à régler la fréquence d'échantillonnage sur une valeur plus rapide. Puisque vous augmentez la fréquence de Nyquist en augmentant la fréquence d'échantillonnage, les composants de fausses fréquences doivent apparaître à la fréquence appropriée. Si trop de composants de fréquence s'affichent à l'écran, vous pouvez utiliser l'option Zoom FFT pour agrandir le spectre FFT.

- Si vous n'avez pas besoin d'afficher les composantes de fréquence supérieure à 20 MHz, activez l'option Limite de bande passante.
- Placez un filtre externe sur le signal source pour limiter la bande passante du signal source aux fréquences inférieures à la fréquence de Nyquist.
- Identifiez et ignorez les fréquences repliées.
- Utilisez le zoom et les curseurs pour agrandir et mesurer le spectre FFT.

Agrandissement et positionnement d'un spectre FFT

Vous pouvez agrandir le spectre FFT et utiliser les curseurs pour le mesurer. L'oscilloscope comprend une option Zoom FFT qui permet d'effectuer des agrandissements horizontalement. Pour agrandir verticalement, vous pouvez utiliser les réglages verticaux.

Zoom et position horizontaux

L'option Zoom FFT vous permet d'agrandir horizontalement le spectre FFT sans modifier la fréquence d'échantillonnage. Les facteurs de zoom sont X1 (par défaut), X2, X5 et X10. Lorsque le facteur de zoom est X1 et que le signal est centré sur le réticule, la ligne du réticule située le plus à gauche correspond à 0 Hz et celle du réticule le plus à droite à la fréquence de Nyquist.

Lorsque vous modifiez le facteur du zoom, le spectre FFT est agrandi à partir de la ligne du réticule central. Autrement dit, c'est la ligne du réticule central qui constitue l'axe d'agrandissement horizontal.

Tournez la molette HORIZONTAL POSITION dans le sens des aiguilles d'une montre pour déplacer le spectre FFT vers la droite. Appuyez sur le bouton REGLER SUR 0 pour positionner le centre du spectre au centre du réticule.

Position et zoom verticaux

Lorsque le spectre FFT est affiché, les molettes verticales de la voie permettent de zoomer et de positionner les voies correspondantes. La molette VOLTS/DIV dispose de facteurs de zoom de X0,5, X1 (par défaut), X2, X5 et X10. Le spectre FFT est agrandi verticalement à partir du marqueur M (point de référence du signal calculé sur le bord gauche de l'écran).

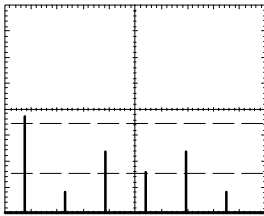
Tournez la molette VERTICAL POSITION dans le sens des aiguilles d'une montre pour déplacer le spectre vers le haut.

Mesure d'un spectre FFT à l'aide des curseurs

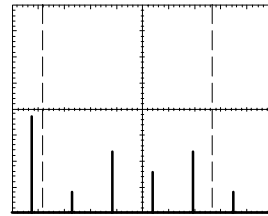
Vous pouvez prendre deux types de mesure sur les spectres FFT : L'amplitude (en dB) et la fréquence (en Hz). L'amplitude est exprimée en 0 dB, où 0 dB équivaut à $1 V_{\text{eff}}$. Vous pouvez utiliser les curseurs pour prendre des mesures avec n'importe quel facteur de zoom.

Appuyez sur CURSEUR ► Source et sélectionnez Math. Appuyez sur le bouton d'option Type et sélectionnez Amplitude ou Fréquence. Utilisez les molettes VERTICAL POSITION pour déplacer les curseurs 1 et 2.

Utilisez les curseurs horizontaux pour mesurer l'amplitude et les curseurs verticaux pour mesurer la fréquence. Les options permettent d'afficher le delta entre les deux curseurs, la valeur au niveau de la position du curseur 1, et la valeur au niveau de la position du curseur 2. Le delta est la valeur absolue du curseur 1 moins le curseur 2.



Curseurs d'amplitude



Curseurs de fréquence

Vous pouvez également effectuer une mesure de fréquence. Pour cela, tournez la molette Horizontal Position pour positionner une composante de fréquence sur la ligne du réticule central et lisez la fréquence en haut à droite de l'écran.

Module de communication TDS2CMA

Ce chapitre décrit comment utiliser le module d'extension de communication TDS2CMA (en option) avec un oscilloscope appartenant aux séries TDS1000 ou TDS2000. Le module TDS2CMA permet d'ajouter les ports de communication Centronics, RS-232 et GPIB à l'oscilloscope. Pour obtenir des informations sur la commande, reportez-vous à la page 169.

Ce chapitre décrit comment :

- Installer le module d'extension
- Configurer et tester l'interface RS-232
- Configurer et tester l'interface GPIB
- Envoyer des données affichées à l'écran vers un périphérique externe (imprimante ou ordinateur)

Installation et démontage d'un module d'extension

Cette section décrit comment démonter et installer en toute sécurité un module d'extension de votre oscilloscope.



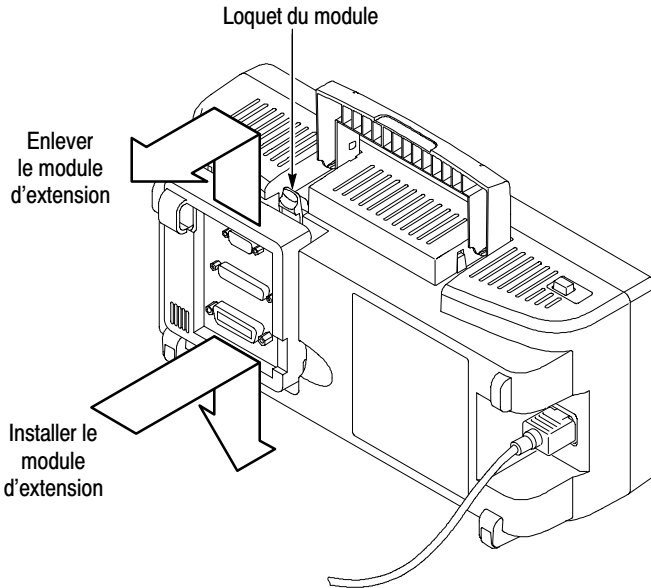
ATTENTION. *Les décharges électrostatiques (ESD) peuvent endommager les composants du module et de l'oscilloscope. Pour éviter tout risque de décharge électrostatique, respectez la liste des précautions à prendre ci-dessous lorsque vous installez, démontez ou manipulez un module.*

Une fois le module démonté, installez le couvercle plastique du module afin de protéger les broches de contact.

- Avant de démonter ou d'installer le module, mettez toujours l'oscilloscope hors tension.
- Manipulez le module le moins souvent possible.
- Transportez et rangez le module dans un sac ou un conteneur protégé contre l'électricité statique.
- Ne déplacez le module sur aucune surface.
- Munissez-vous d'un bracelet de mise à la terre antistatique pour décharger votre corps de la tension statique lors de l'installation ou du démontage d'un module de l'oscilloscope.
- Ne touchez pas les broches du connecteur du module de l'oscilloscope.
- N'utilisez aucun appareil susceptible de générer ou de maintenir une charge statique dans la zone de travail dans laquelle vous installez ou démontez le module.
- Evitez de manipuler le module dans des zones où le sol ou la surface de travail sont susceptibles de générer une charge statique.
- Assurez-vous d'installer le couvercle du module une fois celui-ci démonté.

Démontage d'un module d'extension

Pour démonter un module d'extension, reportez-vous à l'illustration suivante et respectez les précautions citées précédemment.



Installation d'un module d'extension

Assurez-vous d'aligner les loquets du module aux broches de connexion de l'oscilloscope, puis appuyez fermement pour insérer le module.

Contrôle de l'installation du module

Pour contrôler l'installation du module, mettez l'oscilloscope sous tension. Une fois mis sous tension, l'écran doit lister le module TDS2CMA et contenir le message « Tests de démarrage réussis ». Si l'oscilloscope ne reconnaît pas le module à la mise sous tension, suivez les étapes contenues dans le *Dépannage de l'installation du module*.

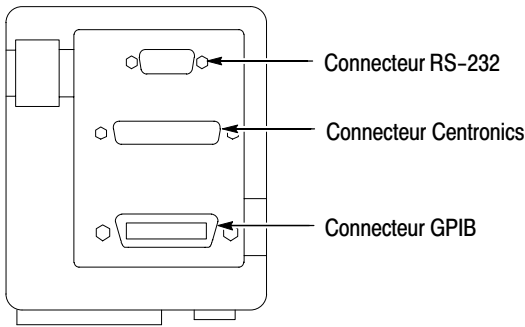
Dépannage de l'installation du module

Si l'oscilloscope ne reconnaît pas le module à la mise sous tension, procédez comme suit :

1. Mettez l'oscilloscope hors tension.
2. Prenez les précautions relatives aux décharges électrostatiques décrites page 128.
3. Déconnectez tous les câbles du module.
4. Démontez le module comme indiqué page 129.
5. Vérifiez si le connecteur de l'oscilloscope n'a pas de broches pliées, cassées ou manquantes. Si des broches sont pliées, redressez-les avec précaution.
6. Réinstallez le module dans l'oscilloscope.
7. Mettez l'oscilloscope sous tension. Si l'oscilloscope ne détecte toujours pas le module installé, contactez le centre de dépannage Tektronix le plus proche.

Envoi de données affichées à l'écran vers un périphérique externe

Le module TDS2CMA vous permet d'envoyer des données affichées à l'écran vers un périphérique externe, tel qu'un contrôleur, une imprimante ou un ordinateur.



Configuration de l'imprimante

Pour configurer le module, procédez comme suit :

1. Mettez l'oscilloscope sous tension.
2. Appuyez sur **UTILITAIRE** ► **Options** ► **Configuration de l'imprimante**.
3. Appuyez sur les boutons d'option pour modifier les paramètres afin qu'ils correspondent à ceux de votre imprimante. Le tableau suivant dresse la liste des paramètres que vous pouvez modifier.

REMARQUE. L'oscilloscope conserve les réglages jusqu'à leur modification, même si vous appuyez sur le bouton **CONF. PAR D.**

Option	Réglages	Commentaires
Présentation	Portrait, Paysage	Orientation de la sortie papier de l'imprimante
Format	Thinkjet, Deskjet, Laser Jet, Bubble Jet, Epson, BMP, PCX, TIFF, RLE, EPSIMAGE, DPU411, DPU412, DPU3445	Type de périphérique connecté au port de communication
Port	Centronics, RS-232, GPIB	Port de communication utilisé pour connecter l'oscilloscope à une imprimante ou un ordinateur
Economie d'encre*	Act., Désact.	Si cette option est activée, les données affichées à l'écran sont imprimées sur un fond blanc
Suspendre l'impression		Interrompt l'envoi des données affichées à l'écran vers l'imprimante

* **Uniquement pour les oscilloscopes TDS2000.**

REMARQUE. Si vous utilisez le port RS-232 ou GPIB, vous devez configurer les paramètres du port correctement pour votre imprimante.

Test du port de l'imprimante

Pour tester le port de l'imprimante, procédez comme suit :

1. Si vous avez déjà connecté l'oscilloscope à une imprimante, passez à l'étape 4.
2. Mettez l'oscilloscope et l'imprimante hors tension.
3. Connectez l'oscilloscope à l'imprimante à l'aide du câble prévu à cet effet.
4. Mettez l'oscilloscope et l'imprimante sous tension.
5. Si cela n'a pas encore été fait, définissez une configuration d'imprimante appropriée. Reportez-vous à la page 131.
6. Appuyez sur le bouton **IMPR**. L'imprimante doit commencer par imprimer une copie de l'écran de l'oscilloscope au bout de 20 secondes, mais cela dépend de l'imprimante sélectionnée.

Impression des données affichées à l'écran de l'oscilloscope

Pour imprimer les données affichées à l'écran, appuyez sur le bouton **IMPR**. L'oscilloscope prend quelques secondes pour capturer les données de l'écran. 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.

REMARQUE. *Vous pouvez utiliser l'oscilloscope tout en imprimant.*

Configuration et test de l'interface RS-232

Vous devrez peut-être configurer et tester l'interface RS-232 du module. RS-232 est un standard de communication série de 8 octets qui permet à l'oscilloscope de communiquer avec un périphérique RS-232 externe tel qu'un ordinateur, un terminal ou une imprimante. La norme définit deux types de périphériques : DTE (équipement terminal de traitement de données) et ETCD (équipement de terminaison de circuit de données). L'oscilloscope est un périphérique DTE.

La rubrique *Conventions RS-232* page 141 décrit les conventions RS-232. Le schéma *Brochage du connecteur RS-232* page 142 illustre le connecteur RS-232 à 9 broches avec les numéros de broche et les affectations de signaux.

Sélection d'un câble RS-232

Vous devez disposer d'un câble RS-232 pour connecter l'oscilloscope à un périphérique externe. Vous pouvez utiliser le tableau suivant pour choisir le câble approprié.

Pour connecter l'oscilloscope à	Vous devez disposer de ce câble	Référence Tektronix
Ordinateurs PC/AT ou portables	Câble permettant de relier deux connecteurs femelles 9 broches, faux modem	012-1379-00
PC dotés d'un connecteur de port série 25 broches	Câble permettant de relier un connecteur femelle 9 broches et un connecteur femelle 25 broches, faux modem	012-1380-00
Imprimantes série, telles que HP Deskjet et stations de travail Sun	Câble permettant de relier un connecteur femelle 9 broches et un connecteur mâle 25 broches, faux modem	012-1298-00
Modems analogiques	Câble permettant de relier un connecteur femelle 9 broches et un connecteur mâle 25 broches, modem	012-1241-00

Connexion d'un périphérique externe

Lorsque vous connectez le module à un périphérique RS-232 externe, suivez les instructions suivantes :

- Utilisez le câble approprié (reportez-vous au tableau de la page 134).
- Utilisez un câble inférieur à 17,40 m.
- Mettez l'oscilloscope et le périphérique externe hors tension avant de les relier à l'aide du câble.
- Ne connectez l'oscilloscope qu'à un périphérique ETCD.
- Vérifiez si la masse du signal de l'oscilloscope (broche 5) est connectée à la masse du signal du périphérique externe.
- Connectez la masse du support de l'oscilloscope à la masse du support du périphérique externe.

Configurations RS-232

Pour configurer l'interface RS-232 de l'oscilloscope, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **UTILITAIRE ► Options ► RS-232**.
2. Appuyez sur les boutons d'option pour établir la correspondance avec les paramètres du périphérique externe. Le tableau suivant dresse la liste des paramètres que vous pouvez modifier.

REMARQUE. *L'oscilloscope conserve les réglages jusqu'à leur modification, même si vous appuyez sur le bouton CONF. PAR D.*

Option	Réglages	Commentaires
Configuration par défaut		Permet d'attribuer les réglages par défaut d'usine (Baud=9600, Flux=hardflagging, Fin de ligne=LF, Parité=Aucune) à l'interface RS-232
Baud	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200	Permet de définir le taux de transmission des données
Contrôle du flux	Hardflagging, Softflagging, Aucun	Permet de contrôler le flux de données (Softflagging = Xon/Xoff, Hardflagging = RTS/CTS). Utilisez l'indication matérielle lorsque vous transférez des données binaires
Fin de ligne	CR, LF, CR/LF, LF/CR	Permet de définir la fin de ligne envoyée par l'oscilloscope ; l'oscilloscope peut recevoir toute fin de ligne
Parité	Aucune, Paire, Impaire	Ajoute un octet de vérification d'erreur (neuvième octet) à chaque caractère

Test de l'interface RS-232

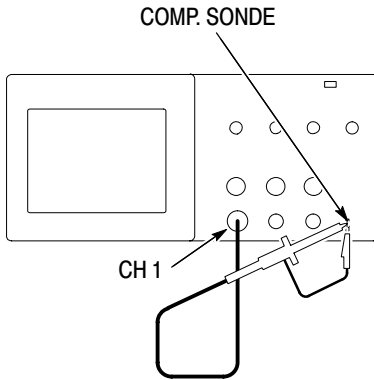
Pour tester l'interface RS-232 de l'oscilloscope, procédez comme suit :

1. Connectez l'oscilloscope à un PC à l'aide du câble RS-232 prévu à cet effet (reportez-vous au tableau de la page 134).
2. Mettez le PC sous tension.
3. Sur le PC, exécutez un programme d'émulation de terminal tel que Microsoft Windows Hyperterminal. Assurez-vous que le port série du PC est défini comme suit :

Fonction	Réglage
Fréquence bauds	9600
Contrôle du flux des données	Hardflagging
Parité	Aucune

4. Mettez l'oscilloscope sous tension.
5. Connectez la sonde de l'oscilloscope au connecteur d'entrée de la voie 1. Connectez l'extrémité de la sonde et le câble de masse aux connecteurs COMP. SONDE.

Le signal COMP. SONDE est représenté par une onde carrée dotée d'une fréquence de ≈ 1 kHz et une tension crête de ≈ 5 V. La figure suivante illustre comment connecter la sonde à l'oscilloscope.



6. Sur l'oscilloscope, appuyez sur **UTILITAIRE ► Options ► RS-232**.
7. Vérifiez si les réglages du menu correspondent à ceux indiqués dans le tableau de la page 137.
8. A partir du programme du terminal du PC, saisissez ID?, puis appuyez sur la touche Retour ou Entrée pour appliquer la commande. L'oscilloscope renvoie sa chaîne d'identification, qui doit se rapprocher de la suivante :

ID TEK/TDS 1002,CF:91.1CT,FV:V1.09 TDS2CMA:CMV:V1.04

Si vous n'obtenez pas de réponse, reportez-vous aux étapes de dépannage à partir de la page 139.
9. Envoyez la commande FACTory (Usine) pour rétablir la configuration d'usine de l'oscilloscope (paramètres par défaut).

REMARQUE. Pour obtenir des informations synthétiques sur la saisie de commandes, reportez-vous à la page 150.

Pour des informations détaillées sur les commandes, reportez-vous au manuel du programmeur livré avec votre module d'extension.

10. Exécutez la commande `AUTOSet EXECute` pour activer l'acquisition automatique du signal d'entrée par l'oscilloscope.
11. Exécutez la commande `MEASUREMENT:IMMed:SOURCE CH1` pour sélectionner les mesures de la voie 1.
12. Exécutez la commande `MEASUREMENT:IMMed:TYPE PK2` pour configurer la mesure de la tension.
13. Exécutez l'interrogation `MEASUREMENT:IMMed:VALUE?` pour obtenir le résultat de la mesure. L'oscilloscope répondra avec un résultat proche de `5.16E0`, qui représente la mesure de la tension du signal `COMP. SONDE` effectuée à l'aide de la sonde standard `10X`.

Cela termine le test de l'interface RS-232.

Dépannage RS-232

Si des problèmes de communication surviennent entre l'oscilloscope et le périphérique externe (ordinateur ou imprimante), procédez comme suit :

1. Vérifiez si le module fonctionne. Reportez-vous à la rubrique *Contrôle de l'installation du module* à la page 130.

2. Vérifiez si vous utilisez le câble RS-232 prévu à cet effet. Déterminez si votre périphérique externe nécessite un faux modem ou une connexion continue. Reportez-vous à la page 134 pour obtenir des informations sur les câbles RS-232.
3. Vérifiez si le câble RS-232 est fermement connecté à l'oscilloscope et au port approprié du périphérique externe.
4. Vérifiez si l'imprimante ou le programme installé sur l'ordinateur personnel utilisent le même port que celui auquel le câble RS-232 est connecté. Tentez de lancer votre programme ou votre imprimante à nouveau.
5. Vérifiez si les paramètres RS-232 de l'oscilloscope correspondent à ceux utilisés par le périphérique externe :
 - a. Déterminez les paramètres RS-232 du périphérique externe.
 - b. Sur l'oscilloscope, appuyez sur **UTILITAIRE ► Options ► Configuration RS-232**.
 - c. Configurez l'oscilloscope afin qu'il corresponde aux paramètres du périphérique externe.
 - d. Essayez de relancer votre programme d'émulation de terminal ou votre imprimante.
6. Essayez de diminuer le débit en bauds de l'oscilloscope et du périphérique externe.

7. Si vous ne recevez qu'une partie du fichier de l'imprimante, effectuez ces opérations :
 - a. Augmentez le délai d'attente du périphérique externe.
 - b. Assurez-vous que l'imprimante est prête à recevoir un fichier binaire, et non un fichier texte.

Conventions RS-232

Il existe des conventions de traitement spécifiques à l'interface RS-232, telles que le transfert de données binaires, le traitement des signaux de coupure, le rapport d'erreurs E/S RS-232 et le contrôle de l'état des commandes.

Transfert de données binaires

Pour utiliser le port RS-232 en vue de transférer des données binaires vers l'oscilloscope, configurez l'interface comme suit :

- Utilisez l'indication matérielle (RTS/CTS) chaque fois que cela est possible. L'indication matérielle garantit l'absence de perte de données.
- Les huit octets des données binaires contiennent des informations significatives. Pour vérifier que les huit octets sont bien reçus ou émis, configurez le périphérique RS-232 externe afin qu'il puisse recevoir et transmettre des caractères sur huit octets (configurez la longueur des mots RS-232 à huit octets).

Rapport d'erreurs E/S RS-232

Les erreurs sont rapportées en cas de problème de parité, de trame ou de dépassement de tampon d'entrée/sortie. Pour rapporter les erreurs, l'oscilloscope envoie un code d'événement. Lorsqu'une erreur survient, l'oscilloscope décharge toutes les entrées et toutes les sorties, puis attend une nouvelle commande.

Vérification de l'état de la commande

Si vous souhaitez vérifier l'état de chaque commande envoyée, vous pouvez ajouter une interrogation *STB? après chaque commande, puis lire la réponse.

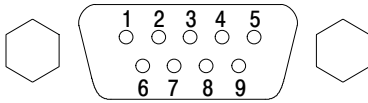
Traitement des signaux de coupure

Lorsque l'oscilloscope détecte un signal de coupure sur le port RS-232, il renvoie DCL suivi par la séquence de fin de ligne. En interne, l'oscilloscope agit comme s'il avait reçu une commande GPIB <DCL>, ce qui a pour effet de demander à l'oscilloscope d'effacer le contenu des tampons d'entrée et de sortie, puis d'attendre une nouvelle commande. Les signaux de coupure ne modifient pas les paramètres de l'oscilloscope ou les données stockées ; en outre, ils n'interrompent pas le fonctionnement de la face avant ou les fonctions non programmables.

Si un signal de coupure est envoyé en plein milieu d'une chaîne de caractères, vous risquez de perdre plusieurs des caractères qui précèdent ou qui suivent immédiatement le signal de coupure. Le contrôleur doit attendre jusqu'à ce qu'il reçoive le DCL et la séquence de fin de ligne avant d'envoyer d'autres caractères.

Brochage du connecteur RS-232

La figure suivante indique le numérotage des broches et les affectations des signaux pour le connecteur TDS2CMA RS-232.



- | | | |
|---|--------------------------------|----------|
| 1 | Pas de connexion | |
| 2 | Réception de données (RxD) | (entrée) |
| 3 | Transmission de données (TxD) | (sortie) |
| 4 | Terminal de données prêt (DTR) | (sortie) |
| 5 | Masse du signal (GND) | |
| 6 | Ensemble de données prêt (DSR) | (entrée) |
| 7 | Demande à envoyer (RTS) | (sortie) |
| 8 | Effacement à envoyer (CTS) | (entrée) |
| 9 | Pas de connexion | |

Configuration et test de l'interface GPIB

Vous devrez peut-être configurer et tester l'interface GPIB du module. GPIB est un standard de communication parallèle 8 bits qui permet à l'oscilloscope de communiquer avec un périphérique externe tel qu'un contrôleur, un ordinateur, un terminal ou une imprimante.

Connexion à des périphériques GPIB externes

Suivez les recommandations suivantes quand vous connectez votre oscilloscope à un réseau GPIB :

- Mettez l'oscilloscope et tous les périphériques externes hors tension avant de connecter l'oscilloscope au réseau GPIB.

- Connectez l'oscilloscope au réseau GPIB. Utilisez un câble GPIB approprié. Vous pouvez empiler les connecteurs de câbles. Le tableau ci-dessous donne la liste des câbles que vous pouvez commander pour connecter l'oscilloscope au réseau GPIB.

Type de câble	Référence Tektronix
GPIB, 2 mètres	012-0991-00
GPIB, 1 mètre	012-0991-01

- Affectez une adresse de périphérique unique à l'oscilloscope. Deux périphériques ne peuvent partager la même adresse. Les informations relatives aux *paramètres GPIB* expliquent comment configurer l'interface GPIB de l'oscilloscope.
- Mettez au moins deux-tiers des périphériques GPIB sous tension quand le réseau est en service.

Paramètres GPIB

Pour tester l'interface GPIB de l'oscilloscope, procédez comme suit :

1. Si vous ne l'avez pas déjà fait, connectez l'oscilloscope au réseau GPIB.

2. Sur l'oscilloscope, appuyez sur **UTILITAIRE ► Options ► Configuration GPIB**.
3. Appuyez sur le bouton d'option **Adresse** pour affecter une adresse unique à l'oscilloscope.
4. Appuyez sur le bouton d'option **Connexion au bus** pour que l'oscilloscope puisse démarrer ou s'arrêter via le bus GPIB.

Option	Réglages	Commentaires
Adresse	0... 30	Permet de configurer l'adresse du bus GPIB.
Connexion du bus	Talk-Listen, Arrêt-bus	Sélectionnez Talk-Listen pour démarrer les communications du bus GPIB de l'oscilloscope. Arrêt-bus pour les arrêter.

REMARQUE. L'oscilloscope conserve les réglages jusqu'à leur modification, même si vous appuyez sur le bouton **CONF. PAR D.**

Test de l'interface GPIB

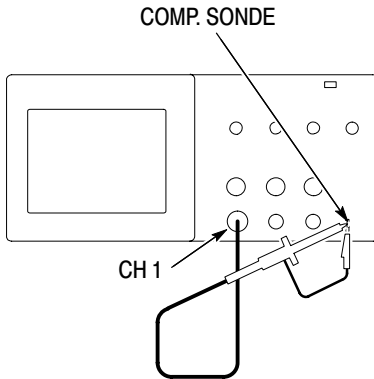
Pour tester l'interface GBIB de l'oscilloscope, vous devrez vous reporter à la documentation fournie avec votre contrôleur.

La procédure suivante permet de vérifier la communication avec l'oscilloscope en procédant à l'acquisition d'un signal et en renvoyant une mesure de tension. Cette procédure part du principe que l'oscilloscope est connecté au réseau GPIB, qu'une adresse de bus unique lui a été attribuée et que le logiciel du contrôleur est en cours d'exécution.

Pour tester l'interface GPIB, procédez comme suit :

1. Connectez la sonde de l'oscilloscope au connecteur d'entrée de la voie 1. Connectez l'extrémité de la sonde et le câble de masse aux connecteurs COMP. SONDE. La figure de la page suivante vous montre comment fixer la sonde à l'oscilloscope.

Le signal COMP. SONDE est représenté par une onde carrée dotée d'une fréquence de ≈ 1 kHz et d'une tension crête de ≈ 5 V.



2. Dans le logiciel du contrôleur, envoyez la commande ID? à l'oscilloscope. L'oscilloscope renvoie sa chaîne d'identification, qui doit se rapprocher de la suivante :
ID TEK/TDS 1002,CF:91.1CT,FV:V1.09 TDS2CMA:CMV:V1.04
3. Envoyez la commande FACTory (Usine) pour rétablir la configuration d'usine de l'oscilloscope (paramètres par défaut).

REMARQUE. Pour obtenir des informations synthétiques sur la saisie de commandes, reportez-vous à la page 150.

Pour des informations détaillées sur les commandes, reportez-vous au manuel du programmeur livré avec votre module d'extension.

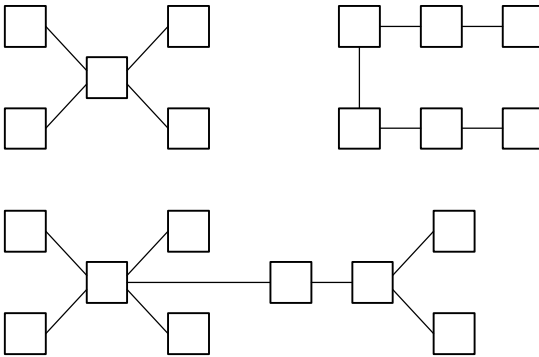
4. Exécutez la commande AUTOSet EXECute pour activer l'acquisition automatique du signal d'entrée par l'oscilloscope.
5. Exécutez la commande MEASurement:IMMed:SOURCE CH1 pour sélectionner les mesures de la voie 1.
6. Exécutez la commande MEASurement:IMMed:TYPe PK2 pour configurer la mesure de la tension.
7. Exécutez l'interrogation MEASurement:IMMed:VALue? pour obtenir le résultat de la mesure. L'oscilloscope répondra avec un résultat proche de 5.16E0, qui représente la mesure de la tension du signal COMP. SONDE effectuée à l'aide de la sonde standard 10x.

Cela termine le test de l'interface GPIB.

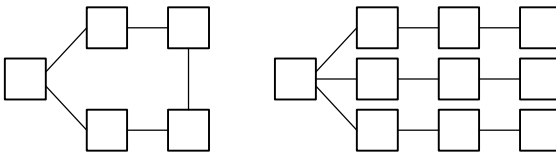
Conventions du réseau GPIB

Pour obtenir un taux de transfert de données élevé, la distance physique entre les périphériques et le nombre de périphériques sur le bus sont limités. Lorsque vous créez un réseau GPIB, procédez comme suit :

- Connectez les périphériques GPIB en étoile, en série, ou en panachant ces deux topologies de réseau.



ATTENTION. *N'utilisez pas de réseaux en anneau ou parallèles.*



- Une distance maximale de 4 mètres entre deux périphériques quelconques et une distance moyenne de 2 mètres sur l'ensemble du bus.
- Une longueur totale de câble de 20 mètres.
- 15 périphériques maximum connectés à chaque bus, dont les deux-tiers sous tension.
- Affectez une adresse de périphérique unique à chaque périphérique du réseau. Deux périphériques ne peuvent partager la même adresse.

Saisie de commande

Lorsque vous saisissez des commandes de l'oscilloscope sur le bus RS-232 ou GPIB, suivez les règles générales qui suivent :

- Les commandes peuvent être saisies en majuscules ou minuscules.
- Vous pouvez abrégier de nombreuses commandes de l'oscilloscope. Ces abréviations sont indiquées en majuscules. Par exemple, la commande ACQUIRE:NUMAVg peut être abrégée sous la forme ACQ:NUMAV ou acq:numav.
- Vous pouvez saisir des espaces avant toute commande. Les espaces comprennent toute combinaison de caractères de contrôle ASCII allant de 00 à 09 et de 0B à 20 hexadécimal (de 0 à 9 et de 11 à 32 décimal).
- L'oscilloscope ignore les commandes qui se composent uniquement d'une combinaison d'espaces et de sauts de ligne.

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel du programmeur (071-1075-XX) des oscilloscopes numériques *TDS200*, *TDS1000* et *TDS2000*.

Annexe A : Spécifications

Toutes les spécifications s'appliquent aux oscilloscopes TDS1000 et TDS2000. Reportez-vous à la fin de ce chapitre pour obtenir les spécifications relatives à la sonde P2200. Avant de vérifier la conformité de l'oscilloscope aux spécifications en vigueur, celui-ci doit d'abord satisfaire aux conditions suivantes :

- L'oscilloscope doit avoir fonctionné en continu pendant vingt minutes dans un environnement conforme à la température de fonctionnement spécifiée.
- Vous devez effectuer l'opération Exécuter Auto-cal, accessible via le menu Utilitaire, si la température de fonctionnement change de plus de 5 °C.
- L'oscilloscope doit être dans l'intervalle du calibrage en usine.

Toutes les spécifications sont garanties, à l'exception de celles désignées comme « types ».

Spécifications concernant l'oscilloscope

Acquisition

Modes d'acquisition	Echantillon, Détection de crête et Moyennage	
Fréquence d'acquisition, type	Jusqu'à 180 signaux par seconde, par voie (mode d'acquisition Echantillon, pas de mesure)	
Séquence unique	<i>Mode d'acquisition</i>	<i>L'acquisition s'interrompt après</i>
	Echantillon, Détection de crête	Acquisition unique, toutes les voies simultanément
	Moyennage	Acquisitions N, toutes les voies simultanément, N est sélectionnable à partir de 4, 16, 64 et 128

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)

Entrées		
Couplage d'entrée	CC, CA ou Masse	
Impédance d'entrée, Couplée en CC	1 M Ω \pm 2 % parallèlement à 20 pF \pm 3 pF	
P2200 Atténuation de la sonde	1X, 10X	
Facteurs d'atténuation de la sonde pris en charge	1X, 10X, 100X, 1000X	
Tension maximum Entre le signal et la masse au BNC d'entrée	<i>Catégorie de surtension</i>	<i>Tension maximum</i>
	CAT I et CAT II	300 V _{eff} , catégorie d'installation II
	CAT III	150 V _{eff}
	Catégorie d'installation II ; dérive à 20 dB/décade au-dessus de 100 kHz à la tension de crête de 13 V CA à 3 MHz* et plus. Pour les signaux non-sinusoïdaux, la valeur de la crête doit être inférieure à 450 V. La durée d'une course supérieure à 300 V doit être inférieure à 100 ms. Le niveau de signal efficace, y compris les éventuelles composantes CC supprimées via couplage CA, doit être limité à 300 V. Si cette valeur est dépassée, cela risque d'endommager l'instrument. Reportez-vous à la description de la Catégorie de surtension à la page 164.	

* **Bande passante réduite à 6 MHz avec une sonde 1X.**

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)

Entrées			
Réjection en mode commun entre voies, type	TDS1002 et TDS2002	TDS1012, TDS2012, TDS2014, TDS2022 et TDS2024	
	100:1 à 60 Hz 20:1 à 30 MHz*	100:1 à 60 Hz 20:1 à 50 MHz*	
	Mesurée sur le signal calculé Ch1 - Ch2, avec application du signal de test entre le signal et la masse des deux voies, et avec des réglages VOLTS/DIV et de couplage identiques sur chaque voie. Mesurée sur le signal calculé Ch3 - Ch4 pour les modèles 4-voies.		
Diaphonie de voie-à-voie	TDS1002 et TDS2002	TDS1012, TDS2012 et TDS2014	TDS2022 et TDS2024
	$\geq 100:1$ à 30 MHz*	$\geq 100:1$ à 50 MHz*	$\geq 100:1$ à 100 MHz*
	Mesurée sur une voie, avec application du signal de test entre le signal et la masse de l'autre voie, et avec des réglages VOLTS/DIV et de couplage identiques sur chaque voie.		
Verticale			
Numeriseurs	Résolution à 8-octets (sauf lorsqu'ils sont définis sur 2 mV/div), chaque voie est échantillonnée simultanément		
Plage VOLTS/DIV	2 mV/div à 5 V/div au BNC d'entrée		
Plage de position	2 mV/div à 200 mV/div, ± 2 V > 200 mV/div à 5 V/div, ± 50 V		

*** Bande passante réduite à 6 MHz avec une sonde 1X**

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)**Verticale**

Bande passante analogique en modes Echantillon et Moyennage au BNC ou avec la sonde P2200, Couplée en CC	TDS1002 et TDS2002	TDS1012, TDS2012 et TDS2014	TDS2022 et TDS2024
	60 MHz†*	100 MHz†*	200 MHz†* 32 °F - 104 °F (0 °C à +40 °C) 160 MHz†* 32 °F - 122 °F (0 °C à +50 °C)
20 MHz* (quand l'échelle verticale est réglée sur < 5 mV)			
Bande passante analogique en mode Détection de crête (50 s/div à 5 µs/div**), type	TDS1002 et TDS2002	TDS1012, TDS2012, TDS2014, TDS2022 et TDS2024	
	50 MHz†*	75 MHz†*	
20 MHz* (quand l'échelle verticale est réglée sur < 5 mV)			
Limite de bande passante analogique sélectionnable, type	20 MHz*		
Limite de fréquence inférieure, couplée en CA	≤ 10 Hz au BNC		
	≤ 1 Hz lorsque vous utilisez une sonde passive 10X		
Temps de montée au BNC, type	TDS1002 et TDS2002	TDS1012, TDS2012 et TDS2014	TDS2022 et TDS2024
	< 5,8 ns	< 3,5 ns	< 2,1 ns
Réponse à la détection de crête**	Capture 50 % ou plus de l'amplitude des impulsions d'une largeur ≥ 12 ns (50 s/div à 5 µs/div) dans les 8 divisions verticales centrales		

† Lorsque l'échelle verticale est réglée sur ≥ 5 mV.

* Bande passante réduite à 6 MHz avec une sonde 1X.

** L'oscilloscope repasse en mode Echantillon lorsque le réglage SEC/DIV (échelle horizontale) est compris entre 2,5 µs/div et 5 ns/div sur les modèles à 1 G éch./s ou entre 2,5 µs/div et 2,5 ns/div sur les modèles à 2 G éch./s. Le mode Echantillon peut toujours capturer des parasites d'une largeur de 10 ns.

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)**Verticale**

Précision du gain CC	$\pm 3\%$ pour le mode d'acquisition Echantillon ou Moyenne, 5 V/div à 10 mV/div	
	$\pm 4\%$ pour le mode d'acquisition Echantillon ou Moyenne, 5 mV/div et 2 mV/div	
Précision de mesure CC, mode d'acquisition par Moyennage	<i>Type de mesure</i>	<i>Précision</i>
	Moyenne de ≥ 16 signaux, la position verticale étant définie sur zéro	$\pm(3\% \times \text{lecture} + 0,1 \text{ div} + 1 \text{ mV})$ lorsque la valeur 10 mV/div ou supérieure est sélectionnée.
	Moyenne de ≥ 16 signaux, la position verticale n'étant pas définie sur zéro	$\pm[3\% \times (\text{lecture} + \text{position verticale}) + 1\% \text{ de la position verticale} + 0,2 \text{ div}]$ Ajouter 2 mV pour les réglages de 2 mV/div à 200 mV/div. Ajouter 50 mV pour les réglages de > 200 mV/div à 5 V/div.
Répétabilité de mesure en volts, mode d'acquisition par Moyennage	Ecart en volts entre deux moyennes quelconques de signaux ≥ 16 acquis dans des conditions ambiantes et de configuration identiques	$\pm(3\% \times \text{lecture} + 0,05 \text{ div})$

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)

Horizontal		
Plage de la fréquence d'échantillonnage	TDS1002, TDS1012, TDS2002, TDS2012 et TDS2014	TDS2022 et TDS2024
	5 éch./s à 1 G éch./s	5 éch./s à 2 G éch./s
Interpolation du signal	(sinus x)/x	
Longueur d'enregistrement	2500 échantillons pour chaque voie	
Plage SEC/DIV	TDS1002, TDS1012, TDS2002, TDS2012 et TDS2014	TDS2022 et TDS2024
	5 ns/div à 50 s/div, dans une séquence 1, 2,5, 5	2,5 ns/div à 50 s/div, dans une séquence 1, 2,5, 5
Précision de la fréquence d'échantillonnage et temps de retard	±50 ppm au-dessus de tout intervalle de temps ≥1 ms	
Précision de la mesure de temps Delta (Totalité de la bande passante)	<i>Conditions</i>	<i>Précision</i>
	Monocoup, mode Echantillon	±(1 intervalle d'échantillonnage + 100 ppm × lecture + 0,6 ns)
	> 16 moyennes	±(1 intervalle d'échantillonnage + 100 ppm × lecture + 0,4 ns)
	Intervalle d'échantillonnage = s/div ÷ 250	
Plage de position	TDS1002, TDS1012, TDS2002, TDS2012 et TDS2014	
	5 ns/div à 10 ns/div	(-4 div × s/div) à 20 ms
	25 ns/div à 100 μs/div	(-4 div × s/div) à 50 ms
	250 μs/div à 50 s/div	(-4 div × s/div) à 50 s
	TDS2022 et TDS2024	
	2,5 ns/div à 5 ns/div	(-4 div × s/div) à 20 ms

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)

Déclenchement			
Sensibilité de déclenchement, type de déclenchement sur front	<i>Couplage</i>	<i>Sensibilité</i>	
	CC	CH1, CH2, CH3, CH4	1 div de CC à 10 MHz*, 1,5 div de 10 MHz* à pleine puissance
		EXT	200 mV de CC à 100 MHz*, 350 mV de 100 MHz à 200 MHz*
		EXT/5	1 V de CC à 100 MHz*, 1,5 V de 100 MHz à 200 MHz*
Sensibilité de déclenchement, type de déclenchement sur front, type	<i>Couplage</i>	<i>Sensibilité</i>	
	CA	Identique à CC à 50 Hz et plus	
	RÉJECTION DU BRUIT	Réduit la sensibilité de déclenchement couplée-CC de moitié pour > 10 mv/div à 5 V/div	
	HF REJ	Identique à la limite couplée-CC de CC à 7 kHz, réduit les signaux supérieurs à 80 kHz	
	LF REJ	Identique aux limites couplées-CC pour les fréquences supérieures à 300 kHz, réduit les signaux inférieurs à 300 kHz	
Plage de niveau de déclenchement	<i>Source</i>	<i>Plage</i>	
	CH1, CH2, CH3, CH4	±8 divisions du centre de l'écran	
	EXT	±1,6 V	
	EXT/5	±8 V	

* Bande passante réduite à 6 MHz avec une sonde 1X.

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)

Déclenchement		
Précision du niveau de déclenchement, type	Les précisions s'appliquent aux signaux ayant des temps de montée et de descente ≥ 20 ns	
	<i>Source</i>	<i>Précision</i>
	Interne	$\pm 0,2$ div \times volts/div dans ± 4 divisions à partir du centre de l'écran
	EXT	$\pm(6\%$ du réglage + 40 mV)
	EXT/5	$\pm(6\%$ du réglage + 200 mV)
NIVEAU A 50 %, type	Fonctionne avec des signaux d'entrée ≥ 50 Hz	
Réglages par défaut, déclenchement vidéo	Le couplage est défini sur CA et Auto sauf pour une acquisition de type séquence unique	
Sensibilité, type de déclenchement vidéo, type	Signal vidéo composite	
	<i>Source</i>	<i>Plage</i>
	Interne	Amplitude C-C de 2 divisions
	EXT	400 mV
	EXT/5	2 V
Formats du signal et fréquences de la trame, type de déclenchement vidéo	Prend en charge les systèmes de diffusion NTSC, PAL et SECAM pour toute trame ou toute ligne	
Plage d'inhibition	500 ns à 10 s	

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)

Déclenchement sur largeur d'impulsion	
Modes Déclenchement sur largeur d'impulsion	Déclenchement lorsque < (Inférieur à), > (Supérieur à), = (Egal à) ou \neq (Différent) ; Impulsion positive ou Impulsion négative
Point de déclenchement sur largeur d'impulsion	<p>Egal : L'oscilloscope se déclenche lorsque le flanc arrière de l'impulsion croise le niveau de déclenchement.</p> <p>Différent : Si l'impulsion est plus étroite que la largeur spécifiée, le point de déclenchement est représenté par le flanc arrière. Sinon, l'oscilloscope se déclenche lorsqu'une impulsion dure plus longtemps que la durée spécifiée dans l'option Régler largeur d'impulsion.</p> <p>Inférieur à : Le point de déclenchement est représenté par le flanc arrière.</p> <p>Supérieur à (appelé également déclenchement sur temporisation) : L'oscilloscope se déclenche lorsqu'une impulsion dure plus longtemps que la durée spécifiée dans l'option Régler largeur d'impulsion.</p>
Plage de largeur d'impulsion	Sélectionnable entre 33 ns et 10 s
Largeur d'impulsion	16,5 ns ou 1 partie par millier, quelle que soit la valeur la plus élevée
Bande de garde égale	$t > 330 \text{ ns} : \pm 5 \% \leq \text{bande de garde} < \pm(5,1 \% + 16,5 \text{ ns})$ $t \leq 330 \text{ ns} : \text{bande de garde} = \pm 16,5 \text{ ns}$
Bande de garde différente	$t \leq 330 \text{ ns} : \text{bande de garde} = \pm 16,5 \text{ ns}$ $165 \text{ ns} < t \leq 330 \text{ ns} : \text{bande de garde} = -16,5 \text{ ns}/+33 \text{ ns}$ $t \leq 165 \text{ ns} : \text{bande de garde} = \pm 16,5 \text{ ns}$

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)**Compteur de fréquence de déclenchement**

Résolution d'affichage	6 chiffres
Précision (typique)	± 51 ppm y compris toutes les erreurs de fréquence de référence et ± 1 erreur de comptage
Plage de fréquences	Couplée CA, 10 Hz au minimum jusqu'à la bande passante indiquée
Signal source	<p>Modes Déclenchement sur largeur d'impulsion ou Déclenchement sur front : toutes les sources de déclenchement disponibles</p> <p>Le compteur de fréquences permet à tout moment de mesurer la source de déclenchement, y compris lorsque l'acquisition est interrompue sur l'oscilloscope en raison de modifications du mode d'exécution, ou lorsque l'acquisition d'un événement monocoup est terminée.</p> <p>Mode Déclenchement sur largeur d'impulsion : L'oscilloscope compte les impulsions considérées comme événements de déclenchement et ayant une amplitude significative dans la fenêtre de mesure de 250 ms, telles que les impulsions étroites dans un train d'impulsion MLI s'il est défini sur le mode < et si la largeur est définie sur une durée relativement courte.</p> <p>Mode Déclenchement sur front : L'oscilloscope compte tous les fronts ayant une amplitude suffisante et une polarité correcte.</p> <p>Mode Déclenchement vidéo : Le compteur de fréquences n'intervient pas.</p>

Spécifications concernant l'oscilloscope (Suite)

Mesures	
Courseurs	Différence de tension entre les curseurs (ΔV) Différence de temps entre les curseurs (ΔT) Inverse de ΔT en Hertz ($1/\Delta T$)
Mesures automatiques	Fréquence, Période, Moyenne, C-C, Valeur efficace du cycle, Min, Max, Temps de montée, Temps de descente, Largeur pos., Largeur nég.

Spécifications générales concernant l'oscilloscope

Affichage	
Type d'affichage	A cristaux liquides diagonaux de 5,7 pouces (145 mm)
Résolution d'affichage	320 pixels à l'horizontale sur 240 à la verticale
Contraste de l'écran	Réglable, à compensation thermique
Intensité de rétro-éclairage, type	65 cd/m ²

Sortie du compensateur de la sonde

Tension de sortie, type	5 V dans une charge $\geq 1 \text{ M}\Omega$
Fréquence, type	1 kHz

Source d'alimentation

Tension de source	100 – 120 VAC _{eff} ($\pm 10\%$) de 45 Hz à 440 Hz, CAT II 120 – 240 VAC _{eff} ($\pm 10\%$) de 45 Hz à 66 Hz, CAT II
Consommation électrique	Inférieure à 30 W
Fusible	1 A, protection thermique-magnétique, 250 V

Spécifications générales concernant l'oscilloscope (Suite)

Environnement		
Température	En fonctionnement	32 °F - 122 °F (0 °C à +50 °C)
	Au repos	-40 °F - 159,8 °F (-40 °C à +71 °C)
Méthode de refroidissement	Convection	
Humidité	+104 °F ou en dessous (+40 °C ou en dessous)	≤ 90 % d'humidité relative
	106 °F - 122 °F (+41 °C à +50 °C)	≤ 60 % d'humidité relative
Altitude	En fonctionnement et au repos	3 000 m (10 000 pieds)
Vibration aléatoire	En fonctionnement	0,31 g _{eff} de 5 Hz à 500 Hz, 10 minutes sur chaque axe
	Au repos	2,46 g _{eff} de 5 Hz à 500 Hz, 10 minutes sur chaque axe
Choc mécanique	En fonctionnement	50 g, 11 ms, semi-sinusoidal
Mécanique		
Dimension	Hauteur	151,4 mm (5,96 pouces)
	Largeur	323,8 mm (12,75 pouces)
	Profondeur	124,5 mm (4,90 pouces)
Poids (approximatif)	Emballé pour un transport sur le territoire national	3,6 kg (8,0 livres)

Homologations et conformités CEM concernant l'oscilloscope

Union européenne	<p>Conforme aux objectifs de la Directive 89/336/CEE pour la conformité de compatibilité électromagnétique. La conformité aux spécifications suivantes a été démontrée telles qu'établies au Journal officiel de la Communauté européenne :</p> <p>EN 61326, exigences CEM relatives à l'équipement électrique de Classe A utilisé pour les mesures, le contrôle et en laboratoire ^{1,2}</p> <p>IEC 61000-4-2, Immunité des décharges électrostatiques (Critère de performance B)</p> <p>IEC 61000-4-3, Immunité du champ électromagnétique RF (Critère de performance A)³</p> <p>IEC 61000-4-4, Electrique transitoire rapide/immunité de salve (Critère de performance B)</p> <p>IEC 61000-4-5, Immunité contre les surtensions de la ligne d'alimentation (Critère de performance B)</p> <p>IEC 61000-4-6, Immunité RF transmise par conduction (Critère de performance A)⁴</p> <p>IEC 61000-4-11, Insensibilité aux chutes de tension et interruptions (Critère de performance B)</p> <p>EN 61000-3-2, Emissions d'harmoniques de la ligne d'alimentation secteur</p>
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- 1 Des émissions qui dépassent les niveaux requis par cette norme peuvent se produire lorsque ce matériel est connecté à un objet de test.**
- 2 Pour assurer la conformité aux normes énumérées ci-dessus, ne branchez sur cet instrument que des câbles blindés de haute qualité. Les câbles blindés de haute qualité sont généralement tressés et de type à feuille métallique, avec des connexions à faible impédance aux connecteurs blindés aux deux extrémités.**
- 3 L'augmentation du bruit sur la trace lorsque cet oscilloscope est soumis à un champ de test (3 V/m au-dessus de la plage de fréquence de 80 MHz à 1 GHz, avec modulation d'amplitude de 80 % à 1 kHz) ne doit pas dépasser 2 grandes divisions crête-à-crête. Les champs ambiants conduits peuvent induire un déclenchement lorsque le seuil de déclenchement est décalé de moins de 1 grande division par rapport à la référence de terre.**
- 4 L'augmentation du bruit sur la trace lorsque cet oscilloscope est soumis à un champ de test (3 V/m au-dessus de la plage de fréquence de 150 kHz à 80 MHz, avec modulation d'amplitude de 80 % à 1 kHz) ne doit pas dépasser 1 grande division crête-à-crête. Les champs ambiants conduits peuvent induire un déclenchement lorsque le seuil de déclenchement est décalé de moins de 0,5 grandes divisions par rapport à la référence de terre.**

Homologations et conformités CEM concernant l'oscilloscope (Suite)

Australie/ Nouvelle-Zélande	Conforme aux objectifs des directives EMC australiennes tel que démontré pour la spécification suivante : AS/NZS 2064.1/2
U.S.A.	Emissions conformes au Code FCC de réglementation fédérale 47, article 15, alinéa B, limites de Classe A

Homologations et conformités de sécurité concernant l'oscilloscope

Homologations	CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 UL3111-1, Première édition
Cordons d'alimentation certifiés ACNOR (Canada)	La certification ACNOR inclut les produits et cordons d'alimentation conformes aux spécifications en vigueur sur le réseau électrique d'Amérique du Nord. Tous les autres cordons d'alimentation fournis sont conformes aux normes applicables dans le pays d'utilisation.
Niveau de pollution 2	N'utilisez pas ce matériel dans des environnements susceptibles d'abriter des polluants conducteurs.
Catégorie de surtension	Catégorie : Exemples de produits appartenant à cette catégorie : CAT III Réseaux de distribution, installations fixes CAT II Réseaux d'alimentation terminale, appareils, équipements portatifs CAT I Niveaux des signaux sur un équipement ou composant d'équipement spécifique, télécommunications, électronique

Intervalle de réglage (Calibrage usine)

Il est recommandé de l'effectuer tous les ans.

Homologations et conformités générales concernant l'oscilloscope

Fédération de Russie	Ce produit a été homologué par le Ministère GOST russe comme étant conforme à toutes les réglementations EMC applicables.
République populaire de Chine	Ce produit est en conformité avec la CMC (Certification Métrologie Chinoise).

Spécifications relatives à la sonde P2200

Caractéristiques électriques	position 10X	position 1X
Bande passante	CC à 200 MHz	CC à 6 MHz
Rapport d'atténuation	10:1 ± 2 %	1:1 ± 2 %
Plage de compensation	18 pf-35 pf	La compensation est fixe ; elle est correcte pour tous les oscilloscopes ayant une entrée de 1 M Ω
Résistance d'entrée	10 M Ω ± 3 % en CC	1 M Ω ± 3 % en CC
Capacité d'entrée	14.5 pf-17,5 pf	80 pf-110 pf
Temps de montée, type	< 2,2 ns	< 50,0 ns
Tension d'entrée maximale ¹	position 10X	300 V _{efficace} CAT I ou 300 V CC CAT I 300 V _{efficace} CAT II ou 300 V CC CAT II 100 V _{efficace} CAT III ou 100 V CC CAT III tension de crête de 420 V, <50 % rapport cyclique, <1 s LI tension de crête de 670 V, <20 % rapport cyclique, <1 s LI
	position 1X	150 V _{efficace} CAT I ou 150 V CC CAT I 150 V _{efficace} CAT II ou 150 V CC CAT II 100 V _{efficace} CAT III ou 100 V CC CAT III tension de crête de 210 V, <50 % rapport cyclique, <1 s LI tension de crête de 330 V, <20 % rapport cyclique, <1 s LI
300 V _{efficace} , Catégorie d'installation II ; dérive à 20 dB/décade au dessus de 900 kHz à une tension de crête de 13 V CA à 3 MHz et plus. Pour les signaux non-sinusoidaux, la valeur de la crête doit être inférieure à 450 V. La durée d'une course supérieure à 300 V doit être inférieure à 100 ms. Le niveau de signal efficace, y compris les éventuelles composantes CC supprimées via couplage CA, doit être limité à 300 V. Si cette valeur est dépassée, cela risque d'endommager l'instrument. Reportez-vous à la section Catégorie de surtension de la page suivante.		

¹ **Tel que défini dans EN61010-1 sur la page suivante.**

Spécifications relatives à la sonde P2200 (Suite)**Homologations et conformité**

Déclaration de conformité CE	La conformité aux spécifications suivantes telles qu'énoncées au Journal officiel de la Communauté européenne a été démontrée : Directive basse tension 73/23/EEC telle que modifiée par la directive 93/68/EEC :	
	EN 61010-1/A2	Règles de sécurité relatives aux équipements électriques utilisés pour les mesures, le contrôle et l'utilisation en laboratoire
	EN61010-2-031:1994	Recommandations particulières concernant les ensembles de sonde portable pour les mesures et les tests électriques
Catégorie de surtension	Catégorie	Exemples de produits appartenant à cette catégorie
	CAT III	Réseaux de distribution-, installations fixes
	CAT II	Réseaux d'alimentation terminale, appareils, équipements portatifs
	CAT I	Niveaux des signaux sur un équipement ou composant d'équipement spécifique, de télécommunication, électronique
Niveau de pollution 2	N'utilisez pas ce matériel dans des environnements susceptibles d'abriter des polluants conducteurs.	
Sécurité	UL3111-1, Première édition et UL3111-2-031, Première édition CSA C22.2 No. 1010.1-92 et CAN/CSA C22.2 No. 1010.2.031-94 IEC61010-1/A2 IEC61010-2-031 Niveau de pollution 2	

Spécifications relatives à la sonde P2200 (Suite)**Caractéristiques environnementales**

Température	En fonctionnement	32 °F - 122 °F (0 °C à +50 °C)
	Au repos	-40 °F - 159,8 °F (-40 °C à +71 °C)
Méthode de refroidissement	Convection	
Humidité	+104 °F (+40 °C) ou en-dessous	≤ 90 % d'humidité relative
	+105 °F - 122 °F (+41 °C à +50 °C)	≤ 60 % d'humidité relative
Altitude	En fonctionnement	10 000 pieds (3 000 m)
	Au repos	40 000 pieds (15 000 m)

Annexe B : Accessoires

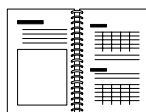
Tous les accessoires (standard et en option) sont disponibles auprès de votre bureau local Tektronix.

Accessoires standard



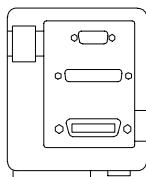
P2200 Sondes passives 1X, 10X. Les sondes passives P2200 disposent d'une bande passante de 6 MHz avec une puissance nominale de 150 V CAT II lorsque le commutateur est en position 1X et d'une bande passante de 200 MHz avec une puissance nominale de 300 V CAT II lorsque le commutateur est en position 10X.

Un manuel d'instructions concernant la sonde est inclus.

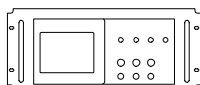


Manuel utilisateur des oscilloscopes TDS1000 et TDS2000. Un seul manuel utilisateur est inclus. Pour savoir dans quelles langues le manuel est disponible, reportez-vous à accessoires en option.

Accessoires en option

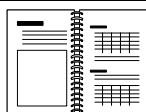


Module d'extension de communication TDS2CMA. Le module de communication TDS2CMA se branche directement à la face arrière des oscilloscopes TDS1000 ou TDS2000. Ce module fournit une compatibilité totale GPIB et RS-232 et un port Centronics pour imprimer les données affichées à l'écran.

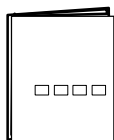


Kit de montage en baie RM2000. Le kit de montage en baie RM2000 vous permet d'installer un oscilloscope TDS1000 ou TDS2000 dans une baie de 19 pouces conforme aux normes de l'industrie. Le kit de montage en baie nécessite un espace vertical de sept pouces dans la baie. Vous pouvez allumer ou éteindre l'oscilloscope à partir de l'avant du kit de montage en baie. Le kit de montage en baie n'est pas mobile.

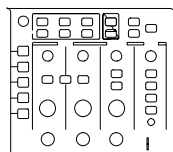
Accessoires en option (Suite)



Manuel du programmeur des oscilloscopes numériques TDS200-, TDS1000 et TDS2000. Le manuel du programmeur (071-1075-XX anglais) fournit des informations relatives aux commandes et à la syntaxe.



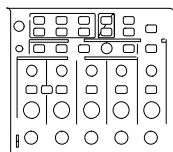
Manuel d'entretien des oscilloscopes à mémoire numérique TDS1000 et TDS2000. Le manuel d'entretien (071-1076-XX, anglais) fournit des informations de réparations au niveau du module.



2 voies

Manuels utilisateur des oscilloscopes à mémoire numérique TDS1000 et TDS2000. Le manuel utilisateur est disponible dans les langues suivantes :

Anglais	071-1064-XX
Français	071-1065-XX*
Italien	071-1066-XX*
Allemand	071-1067-XX*
Espagnol	071-1068-XX*
Japonais	071-1069-XX*
Portugais	071-1070-XX*
Chinois simplifié	071-1071-XX*
Chinois traditionnel	071-1072-XX*
Coréen	071-1073-XX*
Russe	071-1074-XX



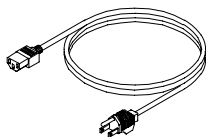
4 voies

*Ces manuels contiennent un cache de langue des commandes de la face avant.



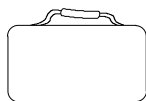
Manuel d'instructions de la sonde P2200. Le manuel de la sonde P2200 (071-1102-XX, anglais) contient des informations sur la sonde et sur ses accessoires.

Accessoires en option (Suite)

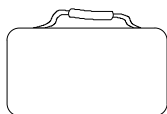


Cordons d'alimentation internationaux. Outre le cordon d'alimentation livré avec votre instrument, vous pouvez vous procurer les cordons suivants :

Option A0, Amérique du Nord	120 V, 60 Hz	161-0066-00
Option A1, Europe	230 V, 50 Hz	161-0066-09
Option A2, Royaume-Uni	230 V, 50 Hz	161-0066-10
Option A3, Australie	240 V, 50 Hz	161-0066-01
Option A5, Suisse	230 V, 50 Hz	161-0154-11
Option AC, Chine	220 V, 50 Hz	161-0304-00



Étui souple. L'étui souple (AC220) protège l'instrument des chocs et permet de stocker les sondes, le cordon d'alimentation et les manuels.



Valise de transport. La valise de transport (HCTDS32) fournit à l'instrument une protection contre les chocs, les vibrations, les impacts et l'humidité lorsque vous êtes en déplacement. L'étui souple s'insère dans la valise de transport.

Annexe C : Entretien et nettoyage

Entretien – Généralités

N'entreposez pas ou ne laissez pas longtemps l'instrument dans un endroit où l'écran plat à cristaux liquides est exposé à la lumière directe du soleil.



ATTENTION. Pour éviter d'endommager l'instrument ou les sondes, ne l'exposez à aucun vaporisateur, liquide ou solvant.

Nettoyage

Inspectez l'instrument et les sondes aussi souvent que les conditions d'utilisation l'exigent. Procédez comme suit au nettoyage de l'extérieur :

1. Retirez toute poussière sur l'extérieur de l'instrument et des sondes avec un chiffon non pelucheux. Procédez avec précaution pour éviter de rayer le filtre plastique 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.

Annexe D : Configuration par défaut

Cette annexe décrit les options, les boutons et les commandes qui sont modifiés lorsque vous appuyez sur le bouton CONF. PAR D. Pour obtenir la liste des paramètres qui ne changent pas, reportez-vous à la page 178.

REMARQUE. Lorsque vous appuyez sur le bouton CONF. PAR D., l'oscilloscope affiche le signal CH1 et supprime tous les autres signaux.

Paramètres par défaut

Menu ou système	Option, bouton ou molette	Paramètre par défaut
ACQUISITION	(options composées de trois modes)	Echantillon
	Moyennes	16
	RUN/STOP	RUN
CURSEUR	Type	Désactivé
	Source	CH1
	Horizontal (tension)	+/- 3,2 div
	Vertical (temps)	+/- 4 div
AFFICHAGE	Type	Vecteurs
	Persist	Désactivé
	Format	YT
HORIZONTAL	Fenêtre	Principale
	Molette déclenchement	Niveau
	POSITION	0 s
	SEC/DIV	500 μ s
	Zone retardée	50 μ s

Configuration par défaut (Suite)

Menu ou commande	Option	Paramètre par défaut
MATH	Opération	CH1 - CH2
	Opération FFT :	
	Source	CH1
	Fenêtre	Hanning
	Zoom FFT	X1
MESURES	Source	CH1
	Type	Aucune
DECLENCHEMENT (Front)	Type	Front
	Source	CH1
	Pente	Montant
	Mode	Auto
	Couplage	CC
	NIVEAU	0 v
DECLENCHEMENT (Vidéo)	Type	Vidéo
	Source	CH1
	Polarité	Normale
	Sync	Ttes lignes
	Standard	NTSC

Configuration par défaut (Suite)

Menu ou commande	Option	Paramètre par défaut
DECLENCHEMENT (Impulsion)	Type	Impulsion
	Source	CH1
	Quand	=
	Régler largeur d'impulsion	1 ms
	Polarité	Positive
	Mode	Auto
	Couplage	CC
Système vertical, toutes les voies	Couplage	CC
	Limite de bande	Désactivé
	Volts/Div	Réglage approximatif
	Sonde	10X
	Inversion	Désactivé
	POSITION	0 div (0 V)
	VOLTS/DIV	1 V

Le bouton CONF. PAR D. ne réinitialise pas les paramètres suivants :

- Option Langue
- Fichiers de configuration enregistrée
- Fichiers de signal de référence enregistré
- Contraste de l'écran
- Données de calibrage
- Configuration de l'imprimante
- Configuration RS232
- Configuration GPIB

Annexe E : Interfaces GPIB et RS-232

Le tableau suivant fournit une comparaison approfondie des interfaces GPIB et RS-232. Sélectionnez l'interface la mieux adaptée à vos besoins.

Comparaison des interfaces GPIB et RS-232		
Attribut de fonctionnement	GPIB	RS-232
Câble	Norme IEEE-488.	9-conducteurs
Contrôle du flux des données	Matériel, établissement d'une liaison trifilaire	Indication : Logiciel (XON/XOFF), Matériel (RTS/CTS)
Format des données	parallèle 8 octets	série 8 octets
Contrôle de l'interface	Message de contrôle de bas niveau de l'opérateur	Aucune
Messages d'interface	Quasi-totalité de la norme IEEE-488.	Réinitialisation du périphérique via un signal de coupure
Interruptions rapportées	Demandes d'entretien, code d'état et d'événement	Aucune, doit être interrogé pour obtenir l'état

Comparaison des interfaces GPIB et RS-232 (Suite)		
Attribut de fonctionnement	GPIB	RS-232
Fin du message (Réception)	Fin de ligne matériel, LF logiciel ou les deux	Logiciel CR, LF, CRLF, LFCR
Fin du message (Transmission)	Fin de ligne matériel, LF logiciel	Logiciel CR, LF, CRLF, LFCR
Synchronisation	Asynchrone	Asynchrone
Longueur de propagation (max)	≤ 4 mètres entre les périphériques ; ≤ 20 mètres de câbles au total	≤ 15 mètres
Vitesse	200 Ko/sec	19200 octets/sec
Environnement du système	Périphériques multiples (≤ 15)	Terminal unique (connexion PPP)

Index

Symboles

« ? » dans la zone d'affichage
Valeur, 44

A

Abréviation, commandes, 150
Accessoires, 169–172
Acquisition
affichage actif, 78
arrêt, 78
exemple monocoup, 56
menu, 74
modes, 74
Acquisition de signaux, concepts
de base, 17
Adresse, Tektronix, xiii
Adresse du site Web, Tektronix,
xiii
Affichage
contraste, 86
format, 86
intensité, 86
menu, 86
mesures, 28
persistance, 86
style (Inversion), 112
type, 86
Affichage du prédéclenchement,
103
Rubriques de l'aide contextuelle, ix
Alimentation, 4
Assistance produit, informations de
contact, xiii
Assistance technique, informations
de contact, xiii
Assistant Test de sonde, 7

Atténuation, sonde, 112
AUTOSET, bouton, 38, 79

B

Balayage d'un signal, 92, 101
Bande passante, limite, 112
Base de temps, 18
affichage, 30
Fenêtre, 36, 90
Principale, 36, 90
Base de temps de la Fenêtre, 36, 90
Base de temps principale, 36, 90
Boucle de sécurité, 4
bouton ACQUISITION, 38, 74
bouton AFFICHAGE, 38, 86
Bouton CONF. PAR D., 175
paramètres d'option conservés,
178
paramètres d'option et de
commandes, 175
bouton CURSEURS, 38, 84
Bouton d'écran, xi
Bouton d'option, xi
Bouton du menu latéral, xi
bouton FORCE TRIG, 37
Bouton HORIZ MENU., 36
Bouton IMPR., 38, 96
Bouton MENU MATH, 34
bouton MESURES, 38
bouton NIVEAU A 50%, 37
Bouton REGLER SUR 0, 36
bouton RUN/STOP, 38, 77
étapes effectuées par
l'oscilloscope lorsque vous
appuyez sur ce bouton, 14
Bouton SAUV./RAP, 38, 97
Bouton SEQ UNIQUE, 77

Bouton SINGLE SEQ, étapes effectuées par l'oscilloscope lorsque vous appuyez sur ce bouton, 14

Bouton TEST SONDE, 7

Bouton TRIG MENU, 37

Bouton TRIG VIEW, 37

Bouton UTILITAIRE, 38

C

Câble de masse de la sonde, 6

Calibrage, 110

programme automatique, 10

Centronics, 3

CH 1

Bouton MENU, 34

connecteur, 39

CH 2

Bouton MENU, 34

connecteur, 39

CH 3

Bouton MENU, 34

connecteur, 39

CH 4

Bouton MENU, 34

connecteur, 39

Commande, abréviation, 150

Commande INHIBITION, 36

accès, appuyez sur le bouton

MENU HORIZ., 109

Commande NIVEAU, 36

Commande POSITION

horizontale, 35

verticale, 34

Commande SEC/DIV, 36, 91

Commande VOLTS/DIV, 34

Compensation

chemin du signal, 111

Connecteur COMP. SONDE, 39

sonde, manuelle, 8

Compensation du chemin du signal, 111

Composante de fréquence fondamentale, 119

Configuration d'usine, 175

rappel, 97

Configuration par défaut

Déclenchement d'impulsions, 177

Déclenchement sur front, 178

Déclenchement vidéo, 176

rappel, 97

Connecteur COMP. SONDE, 39

Connecteur de déclenchement externe, 39

Connecteur EXTERNE, 39

Connecteurs

CH 1, CH2, CH 3 et CH 4, 39

COMP. SONDE, 39

EXTERNE, 39

Contraste, 86

Conventions utilisées dans ce manuel, xi

Coordonnées de Tektronix, xiii

Cordons d'alimentation, 4

commande, 171

Couplage

déclenchement, 15, 100, 103

vertical, 112, 113

Couplage CA, 112

Couplage CC, 112

Couplage masse, 112

Curseur, menu, 84

Curseurs

concepts de base, 25

exemple d'application, 48

mesure d'un spectre FFT, 126

mesures, 48

réglage, 38

temps, 25

tension, 25

utilisation, 84
Courseurs d'amplitude, Spectre FFT,
126
Courseurs de fréquence, Spectre
FFT, 126
Courseurs de temps, 25, 84
Courseurs de tension, 25, 84

D

Déclenchement
affichage, 37, 104
affichage de fréquences, 30, 101,
106
affichage de la position, 29
affichage du niveau, 30
couplage, 15, 100, 103
définition, 13
état, 29, 111
externe, 104
front, 100
indicateur du type, 30
informations de
prédéclenchement, 103
inhibition, 36, 92, 109
marqueur de niveau, 29
menu, 99
modes, 15
Auto, 101
Normal, 101
niveau, 16, 36, 99
pente, 16, 100
polarité, 105
position, 16
position du marqueur, 29
source, 14, 30, 100, 105
sync, 104
types, 15
vidéo, 104, 105
Déclenchement Auto, 101
Déclenchement Normal, 101

Déclenchement sur front, 100
Déclenchement sur largeur
d'impulsion, 105
Déclenchement vidéo, 104
exemple d'application, 62
Détection de crête, 74, 76
Données binaires, transfert RS-232,
141
Données de l'écran
envoi à un dispositif externe, 131
impression, 133
transfert vers un ordinateur, 96
Double base de temps, 36, 90

E

entretien, 170
Erreurs E/S, Rapport RS-232, 141
Etat
divers, 111
système, 110
Etui souple, commande, 171
Exemples d'application, 41
acquisition d'un signal
monocoup, 56
affichage des modifications
d'impédance sur un réseau,
70
analyse d'un signal de
communication différentiel,
68
analyse du détail du signal, 54
calcul du gain de l'amplificateur,
47
courseurs, utilisation, 48
déclenchement sur les lignes
vidéo, 64
déclenchement sur les trames
vidéo, 63
déclenchement sur un signal
vidéo, 62

- déclenchement sur une largeur d'impulsion spécifique, 60
- détection de crête, utilisation, 54
- examen d'un signal bruyant, 54
- fonction de réglage automatique, utilisation, 42
- mesure de deux signaux, 46
- mesure de l'amplitude d'anneau, 49
- mesure de la fréquence d'anneau, 48
- mesure de la largeur d'impulsion, 50
- mesure du retard de propagation, 58
- mesure du temps de montée, 51
- mesures automatiques, 42
- moyennage, utilisation, 55
- optimisation de l'acquisition, 57
- prise de mesures automatiques, 43
- prise de mesures par curseur, 48
- réduction du bruit, 55
- utilisation de la fonction de fenêtrage, 66
- utilisation de la persistance, 72
- utilisation des fonctions mathématiques, 69
- utilisation du mode XY, 72

extension, module, 169

F

Fenêtre FFT

- Flatop, 122
- Hanning, 122
- Rectangulaire, 122

Fenêtres, Spectre FFT, 120

FFT Math, 115, 118

Figure de Lissajous, Format XY, 88

Fonction Réglage automatique, 12

- impulsion carrée, 82
- onde carrée, 82
- ondes sinusoïdales, 81
- présentation générale, 79
- signal vidéo, 83

Fonctionnement normal, rappel du réglage par défaut, 13

Fonctions, présentation générale, 2

Format, 86

Fréquence d'échantillonnage, maximum, 75

H

Historique des erreurs, 110

Homologations et conformités de sécurité, 164

Homologations et conformités EMC, 163

Homologations et conformités générales, 164

Horizontal

- comment effectuer un réglage étendu, 35
- état, 111
- menu, 90
- position du marqueur, 29
- repliement du spectre, temporels, 20

Horizontale

- échelle, 19
- position, 19

I

Impression, test du port, 133

Impression des données de l'écran, 96, 133

Imprimante, configuration, 131
Impulsion carrée, Fonction Réglage
automatique, 82
Impulsion de synchro, 104
Index des rubriques d'aide, x
Inhibition, 36, 92, 109
Intensité, 86

K

Kit de montage en baie RM,
commande, 169

L

Langue, comment modifier, 1
Langues, 110
Liens hypertexte dans les rubriques
d'aide, x
Limite de bande passante,
affichage, 30

M

manuels, commande, 170
Masse
marqueur, 29
terminaisons, 39
Masse, terminaison de la sonde, 6
Math
fonctions, 93
menu, 93
Menus
Acquisition, 74
Affichage, 86
Curseur, 84
Déclenchement, 99
Horizontal, 90
Math, 93
Mesure, 94

Sauvegarder/Rappeler, 97
Utilitaire, 110
vertical, 112
Mercure et recyclage, xii
Messages, 30
Messages utiles, 30
Mesure, menu, 94
Mesures

automatiques, 25, 94
concepts de base, 24
crête-à-crête, 95
curseur, 25, 48
Efficace, 95
FFT (Math), 119
fréquence, 94
générale, 28
largeur négative, 95
largeur positive, 95
moyenne, 95
période, 94
réticule, 24
spectre FFT, 126
temps de descente, 95
temps de montée, 95
types, 94

Mesures automatiques

« ? » dans la zone d'affichage
Valeur, 44

concepts de base, 25
Mise à l'échelle de signaux,
concepts de base, 18

Mise en mémoire
réglages, 97
signaux, 98

Mode Balayage, 78, 92
Mode d'acquisition, indicateurs, 28
Mode Défilement. *Voir* Mode
Balayage
Mode Détection de crête, 17
mode Echantillon, 17, 74, 75
mode Moyennage, 17

Modes d'acquisition, 17
 Détection de crête, 17
 Echantillon, 17
 Moyennage, 17
Module d'extension
 Voir Module TDS2CMA
 comment démonter, 129
 comment installer, 129
Module de communication, (voir
 Module TDS2CMA)
Module TDS2CM, Configuration
 GPIB, 143
Module TDS2CMA
 commande, 169
 comment démonter et installer,
 129
 Configuration GPIB, 143
 Configuration RS-232, 134
Molette UTILIS., 136
 Contrôle de l'inhibition, 109
 fonctions alternatives, 37, 107
Molettes de position CURSEUR,
 34
Moyennage, 74, 77

N

Nettoyage, 173
Niveau, 16, 36
NTSC, 104
Numéro de téléphone, Tektronix,
 xiii
Nyquist, fréquence, 117

O

Onde carrée, Fonction Réglage
 automatique, 82
Ondes sinusoïdales, Fonction
 Réglage automatique, 81

option Exécuter Auto-cal, 10
option Sonde, correspondre avec
 l'atténuation de la sonde, 9
Options
 type Action, 33
 Type de sélection de page, 32
 type Liste circulaire, 32
 type Radio, 33
Oscilloscope
 compréhension des fonctions, 11
 faces avant, 27
 recyclage, xii
 spécifications, 151–164

P

PAL, 104
Pente, 16
Persistance, 86, 88
Points, 86
port Centronics, 131
Port GPIB, 131
 configuration, 143
 connexion d'un câble, 144
 références des câbles, 144
port RS-232, 131
 brochage du connecteur, 142
 configuration, 134
 connexion d'un câble, 135
 références des câbles, 134
Ports, communications, 131
Position
 horizontale, 90
 verticale, 112
Positionnement de signaux,
 concepts de base, 18
Prédéclenchement, 14
Programmeur, manuel, commande,
 170
Protocole GPIB

- comparé au standard RS-232, 179
- configurations du réseau, 148
- instructions relatives à la
 - connexion au réseau, 148
 - options de configuration, 144
 - test, 145
- Protocole RS-232
 - comparé au standard GPIB, 179
 - conventions, 141
 - dépannage, 139
 - Erreurs E/S, 141
 - options de configuration, 136
 - Signaux de coupure, 142
 - test, 137
- R**
- Rappel
 - réglage d'usine (par défaut), 13
 - réglages, 12, 97
 - signaux, 98
- Réglages
 - concepts de base, 12
 - sauvegarde et rappel, 97
- Repliement du spectre
 - contrôle, 21
 - FFT, 122
 - temporels, 20
- Repliement du spectre FFT, 122
 - solutions, 123
- Résolution, précise, 113
- Résolution approximative, 112
- Résolution précise, 112
- Réticule, 24, 86
- RS-232, 3, 169
- S**
- Sauvegarde, réglages, 12
- SECAM, 104
- Service, 110
- Service clientèle, informations de contact, xiii
- Signal inversé, affichage, 30
- Signal monocoup, exemple d'application, 56
- Signal vidéo, Fonction Réglage automatique, 83
- Signaux
 - acquisition de données, 17
 - balayage, 78
 - compression, 91
 - échelle, 18
 - en salve, 117
 - expansion, 91
 - inversés, affichage, 30
 - numérisé, 17
 - position, 18
 - prendre des mesures, 24
 - référence, affichage, 30
 - sauvegarde et rappel, 98
 - signification du style d'affichage, 87
 - supprimer de l'écran, 114
 - temporels, 116
 - transitoires, 117
- Signaux de coupure, Protocole RS-232, 142
- Signaux de référence, affichage, 30
- Signaux en salve, 117
- Signaux transitoires, 117
- Sonde
 - Atténuation 1X et limite de bande passante, 9
 - Commutateur d'atténuation, 9
- Sonde P2200, spécifications, 165–167
- Sondes
 - atténuation, 112
 - compensation, 8, 39
 - sécurité, 6

Source

- déclenchement, 14, 100, 104, 105
- Ext, 102
- Ext/5, 102
- Ligne secteur, 102

Spécifications

- oscilloscope, 151–164
- Sonde P2200, 165–167

Spécifications de, sondes, 165–167

Spécifications relatives à la sonde
P2200, 165–167

Spectre FFT

- affichage, 118
- agrandissement, 124
- applications, 115
- Fenêtre, 120
- Fréquence de Nyquist, 117
- mesure de l'amplitude et de la
fréquence à l'aide des
 curseurs, 126
- mesures, 119
- processus, 115

Style d'affichage des signaux, 87

Système d'aide, ix

Système de menus, utilisation, 32

T

Tektronix, contact, xiii

Temporel, signal, 116

Test de sonde, assistant, 7

Touche bezel, xi

Touches programmables, xi

U

U dans affichage, 85

URL, Tektronix, xiii

Utilitaire, menu, 110

V

Valise de transport, commande, 171

Vecteurs, 86

Vérification de fonctionnement, 5

Vertical

- état, 111
- menu, 112

Verticale

- échelle, 18
- position, 18

Voie, échelle, 30

VOLTS/DIV, signal calculé, 93

Volts/Div

- Précis, 112
- Réglage approximatif, 112

VOYANT LISTE AIDE, ix

X

XY

- exemple d'application, 72
- format d'affichage, 86, 88

Y

YT, format d'affichage, 86

Z

zone d'affichage Valeur, « ? »
affiche, 44

Zone de messages, 31

Zone retardée, 90, 92

Zoom, FFT, 124

Zoom FFT, 118