

Oscilloscopes Agilent série 5000

Guide d'utilisation



Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2005-2007

Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, partiels ou en totalité, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

Référence du manuel

54574-97018

Edition

Première édition, avril 2007

Imprimé en Malaisie

Agilent Technologies, Inc.
395 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94303 Etats-Unis

Une nouvelle version de ce manuel est peut-être disponible à l'adresse

www.agilent.com/find/dso5000

Version du logiciel

Ce guide a été écrit pour la version 04.00 du logiciel de l'Oscilloscope.Agilent série 5000.

Marques citées

Java est une marque déposée de Sun Microsystems, Inc. aux Etats-Unis.

Sun, Sun Microsystems et le logo Sun sont des marques commerciales ou des marques déposées de Sun Microsystems, Inc. aux Etats-Unis et dans d'autres pays.

Windows et MS Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation aux Etats-Unis.

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, concernant ce manuel et les informations qu'il contient, y compris, mais non exclusivement, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier. Agilent ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs ou des dommages incidents ou consécutifs, liés à la fourniture, à l'utilisation ou à l'exactitude de ce document ou aux performances de tout produit Agilent auquel il se rapporte. Si Agilent et l'utilisateur ont passé un contrat écrit distinct, stipulant, pour le produit couvert par ce document, des conditions de garantie qui entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct remplacent les conditions énoncées dans le présent document.

Licences technologiques

Le matériel et le logiciel décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction sont soumises aux termes et conditions de ladite licence.

Limitation des droits

L'utilisation du logiciel dans le cadre d'un contrat principal ou de sous-traitance avec un organisme du secteur public américain est soumise à la réglementation fédérale des Etats-Unis en matière de logiciels informatiques commerciaux (DFAR 252.227-7014, Juin 1995), de produits commerciaux (FAR 2.101(a)), de logiciels informatiques sous licence (FAR 52.227-19, Juin 1987) ou à toute réglementation ou clause de contrat équivalente. L'utilisation, la copie ou la divulgation du logiciel sont

soumises aux termes de la licence commerciale standard accordée par Agilent Technologies, et les ministères et agences autres que ceux de la défense du Gouvernement des Etats-Unis ne seront soumis qu'aux seuls droits limités définis par la directive FAR 52.227-19(c)(1-2) (Juin 1987). Les droits d'utilisation accordés au Gouvernement américain dans le cadre des données techniques sont limités conformément aux directives FAR 52.227-14 (juin 1987) ou DFAR 252.227-7015 (b)(2) (novembre 1995).

Avertissements de sécurité

ATTENTION

La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondantes ne sont pas exécutées correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

AVERT.

La mention **AVERTISSEMENT** signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou la procédure correspondantes ne sont pas exécutées correctement, il peut y avoir un risque grave, voire mortel pour les personnes. En présence de la mention **AVERTISSEMENT**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Contenu de ce Guide d'utilisation

Ce guide vous explique l'utilisation des oscilloscopes série 5000A. Il contient les chapitres et rubriques suivants :

1 Mise en route

Déballage et installation de l'oscilloscope à l'aide de l'Aide-mémoire.

2 Commandes du panneau avant

Présentation succincte des commandes du panneau avant.

3 Déclenchement de l'oscilloscope

Modes de déclenchement, couplage, réjection du bruit, retard de déclenchement, déclenchement externe, etc. Déclenchement sur front, largeur d'impulsion, séquence binaire, durée et TV/vidéo.

4 Réalisation de mesures

Mode XY, transformées de Fourier rapides (FFT), fonctions mathématiques, utilisation des curseurs, mesures automatiques.

5 Affichage des données

Utilisation des modes panoramique et d'agrandissement ; modes normal, de valeur moyenne, de détection de crête et de haute résolution (lissage) ; modes de réjection de bruit, de capture de pointe, etc.

6 Sauvegarde et impression des résultats

Impression des signaux, sauvegardes des configurations et des données, utilisation de l'explorateur de fichiers.

7 Références

Mises à jour du logiciel, entrées-sorties, garantie, etc.

8 Caractéristiques et spécifications

Spécifications et caractéristiques des oscilloscopes.

Les oscilloscopes Agilent série 5000A sont dotés de fonctionnalités puissantes et de performances élevées :

- Bande passante de 100 MHz, 300 MHz et 500 MHz selon les modèles.
- Oscilloscopes numériques à mémoire (DSO) à 2 ou 4 voies selon les modèles.
- Fréquence d'échantillonnage jusqu'à 4 Giga échantillons/s.
- Fonctionnalités de déclenchement puissantes.
- Ports USB, LAN et GPIB simplifiant l'impression, la sauvegarde et le partage des données.
- Ecran couleur XGA.
- Option de mode d'environnement sécurisé.

Les oscilloscopes série 5000A sont conformes à la technologie MegaZoom III :

- Profondeur mémoire la plus réactive.
- Ecran couleur de la plus haute définition.
- Vitesse de réactualisation des signaux la plus rapide et sans compromis.

Tableau 1 Références et fréquences d'échantillonnage des oscilloscopes série 5000A

Bande passante	100 MHz	300 MHz	500 MHz
Fréquence d'échantillonnage maximale	2 Gigaéchantillons/s	2 Gigaéchantillons/s	4 Gigaéchantillons/s
DSO 2 voies	DSO5012A	DSO5032A	DSO5052A
DSO 4 voies	DSO5014A	DSO5034A	DSO5054A

Aide-mémoire intégré

Un système d'aide-mémoire est intégré aux oscilloscopes. Vous trouverez en [page 40](#) les informations nécessaires à son utilisation.

Instructions abrégées pour la pression d'une série de touches

Les instructions indiquant d'appuyer sur plusieurs touches à la suite sont écrites sous forme abrégée. Ainsi, les instructions indiquant d'appuyer sur la touche 1, puis sur la touche 2 et enfin sur la touche 3 sont abrégées sous la forme :

Appuyez sur **Touche 1** → **Touche 2** → **Touche 3**.

Ces touches peuvent être des touches de commande du panneau avant ou des touches de fonction situées directement sous l'écran de l'oscilloscope.

Entrez l'adresse www.agilent.com/find/dso5000 dans votre navigateur Web pour effectuer les opérations suivantes :

- Obtenir les mises à jour du logiciel.
- Télécharger une nouvelle version de ce manuel (le cas échéant).
- Afficher ou imprimer la fiche technique de cet oscilloscope.
- En savoir plus sur les oscilloscopes série 5000A.

Table des matières

1	Mise en route	15
	Inspection du contenu de l'emballage	16
	Réglage de la poignée	19
	Inclinaison de l'oscilloscope pour simplifier la visualisation de son écran	20
	Installation de l'oscilloscope dans une armoire de baie d'instrumentation	20
	Mise sous tension de l'oscilloscope	21
	Conditions de ventilation	21
	L'interface de commande à distance	23
	Etablissement d'une connexion LAN	24
	Etablissement d'une connexion LAN point à point	26
	Utilisation de l'interface Web	27
	Contrôle de l'oscilloscope à l'aide d'un navigateur Web	28
	Définition d'un mot de passe	31
	Connexion de sondes à l'oscilloscope	34
	Vérification du fonctionnement de base de l'oscilloscope	36
	Compensation des sondes de l'oscilloscope	37
	Etalonnage des sondes	38
	Sondes passives prises en charge	38
	Sondes actives prises en charge	39
	Utilisation de l'aide-mémoire	40
	Langues de l'aide-mémoire	41
	Mise à jour de l'aide-mémoire	41

2	Commandes du panneau avant	43
	Commandes du panneau avant	44
	Conventions	45
	Symboles graphiques dans les menus de touches de fonction	45
	Panneau avant des oscilloscopes série 5000A à 4 voies	46
	Commandes du panneau avant	47
	Panneau avant des oscilloscopes série 5000A à 2 voies (différences uniquement)	51
	Interprétation de l'affichage	52

Utilisation depuis le panneau avant	53
Réglage de la luminosité des signaux	53
Réglage de la luminosité du graticule de l'écran	53
Démarrage et arrêt d'une acquisition	53
Acquisition mono coup	55
Panoramique et agrandissement	56
Choix du mode de déclenchement : automatique ou normal	56
Utilisation de la fonction AutoScale (réglage automatique de l'échelle)	57
Exemple d'exercice	57
Réglage du facteur d'atténuation des sondes	58
Utilisation des voies	60
Réglage de la base de temps horizontale	65
Réalisation de mesures avec les curseurs	72
Réalisation de mesures automatiques	73
Utilisation des libellés	74
Impression d'une copie de l'écran	78
Réglage de l'horloge	78
Configuration de l'écran de veille	79
Définition du point de référence de développement des signaux	80
Fonctions de maintenance	81
Etalonnage utilisateur	81
Autotest	85
A propos de l'oscilloscope	86
Restauration de la configuration par défaut de l'oscilloscope	87

3	Déclenchement de l'oscilloscope	89
	Sélection des modes et des conditions de déclenchement	91
	Sélection du menu de Mode and Coupling	91
	Modes de déclenchement : Normal et Auto	92
	Sélection du couplage de déclenchement	94
	Sélection de la réjection du bruit et de la réjection HF	94
	Réglage du temps de suspension	95
	L'entrée de déclenchement externe	97
	Entrée de déclenchement externe des oscilloscopes à deux voies	97
	Entrée de déclenchement externe des oscilloscopes à quatre voies	99
	Types de déclenchement	100
	Utilisation du déclenchement sur front	101
	Réglage du niveau de déclenchement	102
	Utilisation du déclenchement sur largeur d'impulsion	103
	Touche de fonction de réglage du qualificateur de temps <	105
	Touche de fonction de réglage du qualificateur de temps >	105
	Utilisation du déclenchement sur séquence logique	106
	Utilisation du déclenchement sur durée	108
	Touche de réglage du qualificateur de temps <	109
	Touche de réglage du qualificateur de temps >	110
	Utilisation du déclenchement TV	111
	Exercices	115
	Déclenchement de l'oscilloscope sur une ligne spécifique du signal vidéo	115
	Déclenchement sur toutes les impulsions de synchronisation	117
	Déclenchement de l'oscilloscope sur un champ spécifique du signal vidéo	118
	Déclenchement de l'oscilloscope sur tous les champs du signal vidéo	119
	Déclenchement de l'oscilloscope sur les champs impairs ou pairs	120

	Le connecteur de sortie de déclenchement	123
4	Réalisation de mesures	125
	Utilisation du mode horizontal XY	126
	Fonctions mathématiques	131
	Echelle et décalage des fonctions mathématiques	132
	Multiplication	134
	Soustraction	136
	Dérivation	138
	Intégration	140
	Transformée de Fourier rapide	142
	Utilisation de la fonction FFT	144
	Mesures par curseurs	149
	Réalisation de mesures par curseurs	149
	Exemples d'utilisations des curseurs	153
	Mesures automatiques	156
	Réalisation de mesures automatiques	158
	Réglage des seuils de mesure	159
	Mesures de temps	161
	Mesures de phase et de retard	165
	Mesures de tension	168
	Mesures de pré-oscillation et de suroscillation	173
5	Affichage des données	175
	Panoramique et agrandissement	176
	Panoramique et agrandissement sur les signaux	176
	Définition du point de référence de développement des signaux	177
	Antirepliement	178
	Utilisation de la sortie vidéo XGA	178

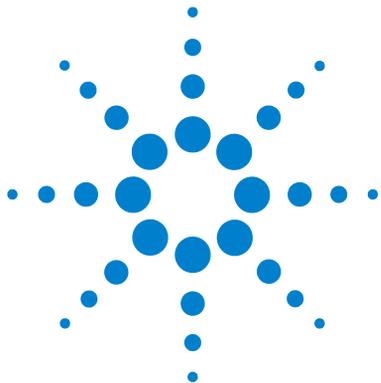
Paramètres d'affichage	179
Persistance infinie	179
Luminosité de la grille	180
Vecteurs (liaison entre les points d'échantillonnage)	180
Variation de la luminosité pour afficher des détails de signaux	182
Modes d'acquisition	183
Aux vitesses de balayage les plus lentes	183
Sélection du mode d'acquisition	183
Mode normal	184
Mode de détection de crête	184
Mode haute résolution	184
Mode de calcul de moyenne	185
Option d'échantillonnage en temps réel	188
réduction du bruit aléatoire d'un signal	190
HF Reject	190
LF Reject	191
Réjection du bruit	191
Capture de pointes de tension ou d'impulsions étroites à l'aide de la détection de crête et de la persistance infinie	192
Utilisation du mode de détection de crête pour détecter une pointe de tension	194
Fonctionnement de la fonction AutoScale	195
Annulation d'AutoScale	195
Spécification des voies affichées après AutoScale	196
Préservation du mode d'acquisition pendant AutoScale	196

6	Sauvegarde et impression des résultats	197
	Configuration de l'impression	198
	Sélection d'un format de fichier d'impression	198
	Sélection des options d'impression	201
	Palette d'impression	201
	Impression de l'écran dans un fichier	202
	Impression de l'écran sur une imprimante USB	203
	prises en charge, imprimantes	204
	Imprimantes	204
	Option de mode d'environnement sécurisée	206
	Enregistrement et rappel de traces et de configurations	207
	Enregistrement automatique des traces et des configurations	208
	Enregistrement de traces et de configurations dans la mémoire interne ou remplacement d'un fichier existant sur le périphérique de stockage de masse USB	209
	Enregistrement de traces et de configurations dans un nouveau fichier sur le périphérique de stockage de masse USB	210
	Rappel de traces et de configurations	212
	Utilisation de l'explorateur de fichiers	213

Table des matières

7	Références	215	
	Mises à jour du logiciel et du microprogramme	216	
	Configuration du port d'E/S	217	
	Vérification de l'état de la garantie et des services supplémentaires	217	
	Retour de l'oscilloscope	218	
	Nettoyage de l'oscilloscope	218	
	Données binaires (.bin)	219	
	Données binaires dans MATLAB	219	
	Format d'en-tête binaire	219	
	Exemple de programme pour la lecture des données binaires	223	
	Exemples de fichiers binaires	224	

Index	239
--------------	------------



1

Mise en route

Inspection du contenu de l'emballage	16
Réglage de la poignée	19
Installation de l'oscilloscope dans une armoire de baie d'instrumentation	20
Mise sous tension de l'oscilloscope	21
Conditions de ventilation	21
L'interface de commande à distance	23
Etablissement d'une connexion LAN	24
Etablissement d'une connexion LAN point à point	26
Utilisation de l'interface Web	27
Définition d'un mot de passe	31
Connexion de sondes à l'oscilloscope	34
Vérification du fonctionnement de base de l'oscilloscope	36
Compensation des sondes de l'oscilloscope	37
Etalonnage des sondes	38
Sondes passives prises en charge	38
Sondes actives prises en charge	39
Utilisation de l'aide-mémoire	40



Pour commencer à utiliser l'oscilloscope :

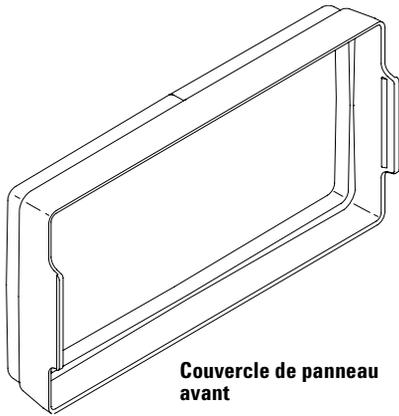
- ✓ Déballez l'oscilloscope et vérifiez le contenu de l'emballage.
- ✓ Réglez la position de la poignée de l'oscilloscope.
- ✓ Inclinez l'oscilloscope pour faciliter l'observation de son écran si nécessaire.
- ✓ Mettez l'oscilloscope sous tension.
- ✓ Connectez les sondes à l'oscilloscope.
- ✓ Vérifiez le fonctionnement de base et compensez les sondes.

Inspection du contenu de l'emballage

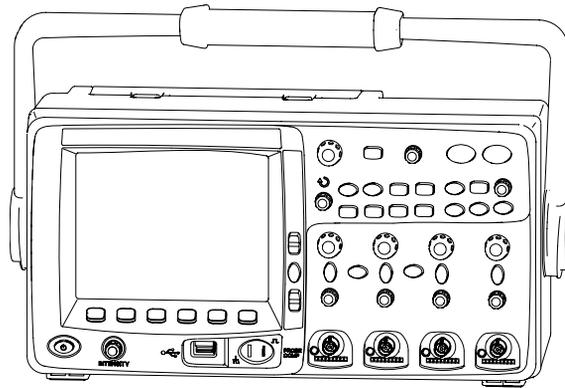
- ✓ Inspectez le conteneur d'expédition à la recherche de tout dommage.

S'il semble endommagé, conservez-le avec sa garniture jusqu'à ce que vous en ayez contrôlé le contenu et examiné l'oscilloscope du point de vue mécanique et électrique.

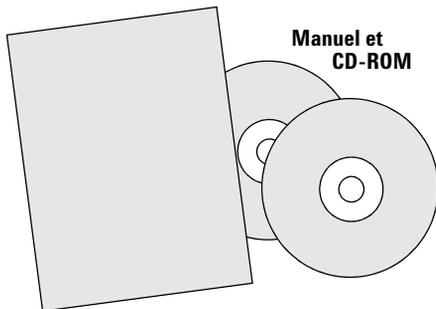
- ✓ Vérifiez que vous avez reçu les éléments ci-dessous ainsi que tous les accessoires en option que vous auriez pu commander :
 - Oscilloscope série 5000A
 - Couvercle de panneau avant
 - Cordon d'alimentation (voir [Tableau 3](#) page 22)
 - Sondes d'oscilloscope
 - Deux sondes pour les modèles à deux voies
 - Quatre sondes pour les modèles à quatre voies
 - Sondes N2863A pour les modèles de bande passante 100 MHz et 300 MHz
 - Sondes 10073C pour les modèles de bande passante 500 MHz
 - Guide d'utilisation
 - CD-ROM contenant les manuels Programmer's Quick Start Guide (Guide de mise en route du programmeur), Programmer's Reference Guide (Guide de référence du programmeur) et Service Guide (Guide de maintenance), tous trois en anglais.
 - CD-ROM du logiciel Automation-Ready



Couvercle de panneau
avant



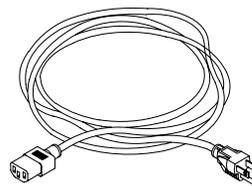
Oscilloscope série 5000A



Manuel et
CD-ROM



Sondes
d'oscilloscope
N2863A ou 10073C
(par 2 ou par 4)



Cordon d'alimentation
(les références sont
indiquées page 22)

Contenu de l'emballage des oscilloscopes série 5000A

Tableau 2 Accessoires disponibles

Modèle	Description
N2760A	Housse de transport
N2917B	Valise de transport
N2916B	Kit de montage en baie
54684-44101	Couvercle de panneau avant
N2605A-097	Câble USB
10833A	Câble GPIB, longueur 1 m
5061-0701	Câble LAN à connexions croisées
10074C	Sonde passive, 10:1, 150 MHz, 1,5 m
N2863A	Sonde passive, 10:1, 300 MHz, 1,2 m
10073C	Sonde passive, 10:1, 500 MHz, 1,5 m
1130A	Amplificateur de sonde InfiniiMax (nécessite une ou plusieurs têtes de sonde)
1141A	Sonde différentielle 200 MHz (avec alimentation 1142A)
1144A	Sonde active 800 MHz (avec alimentation 1142A)
1145A	Sonde active 2 voies 750 MHz (avec alimentation 1142A)
1156A	Sonde active 1,5 GHz
1146A	Sonde de courant 100 kHz, CA/CC
10070C	Sonde passive 1:1
10072A	Kit de sondes à faible espacement
10075A	Kit de pinces pour circuits intégrés, 0,5 mm
10076A	Sonde 100:1, 4 kV, 250 MHz
E2613B	Adaptateur de sondes en faisceau 0,5 mm, 3 signaux, quantité 2
E2614A	Adaptateur pour sondes en faisceau 0,5 mm, 8 signaux, quantité 1
E2615B	Adaptateur pour sondes en faisceau 0,65 mm, 3 signaux, quantité 2
E2616A	Adaptateur pour sondes en faisceau 0,65 mm, 8 signaux, quantité 1
E2643A	Adaptateur pour sondes en faisceau 0,5 mm, 16 signaux, quantité 1
E2644A	Adaptateur pour sondes en faisceau 0,65 mm, 16 signaux, quantité 1
N2772A	Sonde différentielle 20 MHz
N2773A	Alimentation pour N2772A
N2774A	Sonde de courant 50 MHz, CA/CC
N2775A	Alimentation pour N2774A

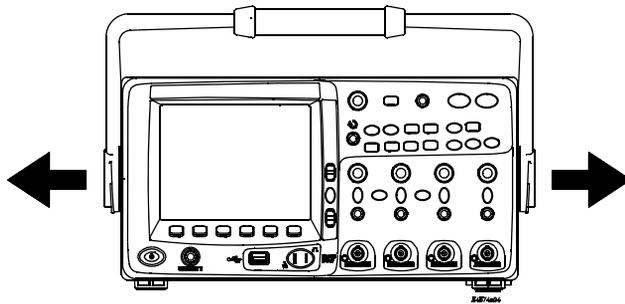
Vous pouvez commander ces accessoires sur les sites Web www.agilent.com ou www.parts.agilent.com.

Réglage de la poignée

La poignée de l'oscilloscope peut être verrouillée dans l'une des trois positions suivantes :

- vers le haut, pour le transport.
- vers l'arrière pour qu'elle ne gêne pas.
- vers le bas, pour incliner l'oscilloscope vers l'arrière et faciliter l'observation de l'écran lorsque l'appareil est sur le sol et que vous vous tenez debout au-dessus.

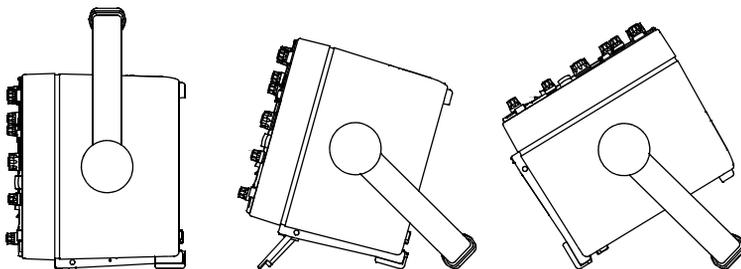
- 1 Pour faire pivoter la poignée, saisissez-en les axes de chaque côté de l'instrument et tirez-les à fond.



- 2 Sans les relâcher, faites pivoter la poignée jusqu'à la position désirée. Relâchez ensuite les axes. Continuez à tourner la poignée jusqu'à ce qu'elle s'enclenche dans l'une des positions de réglage.

Inclinaison de l'oscilloscope pour simplifier la visualisation de son écran

Les béquilles (situées sous l'oscilloscope) peuvent être positionnées comme le montre la figure centrale ci-dessous. La poignée peut également servir de béquille lorsque l'oscilloscope est posé sur le sol (figure de droite).



Installation de l'oscilloscope dans une armoire de baie d'instrumentation

Les oscilloscopes série 5000A peuvent être installés dans des armoires de baie d'instrumentation de 19 pouces aux normes EIA (Electronic Industries Association).

Pour ce faire, achetez et installez le kit d'installation en baie N2916B. Les instructions d'installation sont jointes au kit.

Mise sous tension de l'oscilloscope

- 1 Branchez le cordon d'alimentation à l'arrière de l'oscilloscope, puis l'autre extrémité à une source d'alimentation appropriée.

L'oscilloscope règle automatiquement sa tension d'alimentation dans la plage comprise entre 100 et 240 VCA. Vérifiez que vous disposez du cordon d'alimentation correct. Voir [Tableau 3](#) page 22. Le cordon d'alimentation fourni correspond au pays de destination de l'oscilloscope.

AVERT.

Utilisez toujours un cordon d'alimentation muni d'un conducteur de mise à la terre. Ne coupez pas le conducteur de mise à la terre du cordon d'alimentation.

- 2 Appuyez sur l'interrupteur.

L'interrupteur se situe dans le coin inférieur gauche du panneau avant. Les voyants du panneau avant s'allument et l'oscilloscope est opérationnel après quelques secondes.

Conditions de ventilation

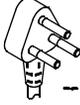
Les zones d'admission et de rejet d'air doivent être libres de tout obstacle. Un flux d'air ininterrompu est nécessaire pour assurer un refroidissement correct.

Conditions de ventilation

Le ventilateur aspire l'air sous l'oscilloscope et le rejette à l'arrière. Vérifiez toujours que les zones d'admission et de rejet d'air sont libres de tout obstacle.

Lorsque l'oscilloscope est utilisé sur une table, laissez un espace d'au moins 100 mm (4 pouces) à l'arrière et au-dessus de l'oscilloscope pour en assurer un refroidissement correct.

Tableau 3 Cordon d'alimentation

Type de prise	Référence du cordon	Type de prise	Référence du cordon
Opt 900 (Royaume-Uni) 	8120-1703	Opt 918 (Japon) 	8120-4754
Opt 901 (Australie) 	8120-0696	Opt 919 (Israël) 	8120-6799
Opt 902 (Europe) 	8120-1692	Opt 920 (Argentine) 	8120-6871
Opt 903 (Etats-Unis) 	8120-1521	Opt 921 (Chili) 	8120-6979
Opt 906 (Suisse) 	8120-2296	Opt 922 (Chine) 	8120-8377
Opt 912 (Danemark) 	8120-2957	Opt 927 (Thaïlande) 	8120-8871
Opt 917 (Afrique du Sud) 	8120-4600		

L'interface de commande à distance

Vous pouvez communiquer avec tous les oscilloscopes série 5000A à l'aide des touches du panneau avant ou à l'aide des interfaces LAN, USB ou GPIB.

Le *CD-ROM Automation Ready* livré avec l'oscilloscope contient le logiciel de connexion permettant de communiquer à l'aide de ces interfaces. Reportez-vous aux instructions fournies sur ce CD-ROM pour installer ce logiciel sur votre ordinateur.

Les commandes à distance peuvent être émises via des interfaces LAN, USB ou GPIB. Ces commandes sont généralement utilisées lorsque l'oscilloscope se trouve sous le contrôle d'un programme de test automatisé et d'acquisition de données. Les informations concernant le contrôle de l'oscilloscope à l'aide de ces commandes à distance se trouvent dans le manuel *Programmer's Quick Start Guide* (Guide de mise en route du programmeur – en anglais), sur le CD-ROM de documentation livré avec l'oscilloscope. Vous pouvez également accéder en ligne à ce document. Pour cela, consultez le site Web www.agilent.com/find/dso5000 et sélectionnez Technical Support, puis Manuals.

Tous les oscilloscopes série 5000A sont munis d'un serveur Web intégré (nécessitent la version 4.0 ou supérieure du logiciel ; voir [page 216](#) pour les instructions de mise à jour du logiciel). À l'aide de votre navigateur Web, vous pouvez configurer des mesures, surveiller des signaux, capturer des images d'écran et commander l'oscilloscope à distance.

Informations détaillées de connectivité

Pour obtenir des informations détaillées concernant la connectivité, consultez le document Agilent Technologies USB/LAN/GPIB Connectivity Guide (Guide connectivité USB/LAN/GPIB – en anglais). Pour obtenir une version imprimable de ce document, consultez le site Web www.agilent.com et recherchez Connectivity Guide.

Etablissement d'une connexion LAN

- 1 Connectez l'ordinateur contrôleur au réseau local (LAN) s'il ne l'est pas encore.
- 2 Obtenez les paramètres réseau de l'oscilloscope (nom d'hôte, domaine, adresse IP, masque de sous-réseau, passerelle IP, DNS IP, etc.) auprès de votre administrateur réseau.
- 3 Connectez l'oscilloscope au réseau local (LAN) en insérant le câble LAN dans le port "LAN" situé sur le panneau arrière de l'oscilloscope.
- 4 Vérifiez que l'interface de contrôle est activée sur ce dernier :
 - a Appuyez sur la touche **Utility**.
 - b Appuyez sur les touches de fonction **I/O** et **Control**.
 - c Utilisez le bouton Entry pour sélectionner "LAN"; puis appuyez de nouveau sur la touche de fonction **Control**.
- 5 Configurez l'interface LAN de l'oscilloscope :
 - a Appuyez sur la touche de fonction **Configure** jusqu'à ce que "LAN" soit sélectionné.
 - b Appuyez sur la touche de fonction **LAN Settings**.
 - c Utilisez la touche de fonction **Config** et le bouton Entry pour sélectionner les paramètres DHCP, AutoIP ou netBIOS ainsi que les options associées.
 - d Appuyez sur la touche de fonction **Addresses**. Utilisez la touche de fonction **Modify** (ainsi que les autres touches de fonction et le bouton Entry) pour saisir les valeurs des paramètres IP Address (adresse IP), Subnet Mask (masque de sous-réseau), Gateway IP (passerelle IP) et DNS IP. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur la touche fonction de retour (flèche vers le haut).
 - e Appuyez sur la touche de fonction **Domain**. Utilisez la touche de fonction **Modify** (ainsi que les autres touches de fonction et le bouton Entry) pour saisir les paramètres Host name (nom d'hôte) et Domain name (nom de domaine). Lorsque vous avez terminé, appuyez sur la touche fonction de retour (flèche vers le haut).
 - f Appuyez sur la touche de fonction **Apply** pour valider les modifications.

NOTE

Lorsque vous connectez l'oscilloscope à un réseau local, il peut être judicieux d'en limiter l'accès en définissant un mot de passe. Par défaut, l'oscilloscope n'est pas protégé par un mot de passe. Voir [page 31](#) pour définir un mot de passe.

Pour de plus amples informations concernant la connexion de l'oscilloscope, veuillez vous reporter au document Agilent Technologies Connectivity Guide for Agilent USB, LAN, and GPIB interfaces. Pour obtenir une version imprimable de ce document, consultez le site Web www.agilent.com et recherchez Connectivity Guide.

Etablissement d'une connexion LAN point à point

La procédure suivante explique comment établir une connexion point à point (autonome) avec l'oscilloscope. Ceci est particulièrement utile lorsque vous souhaitez contrôler l'oscilloscope depuis un ordinateur portable ou autonome.

- 1 Installez la suite Agilent I/O Libraries à partir du CD livré avec l'oscilloscope. Si vous ne possédez pas le CD, téléchargez la Suite I/O Libraries depuis le site Web www.agilent.com/find/iolib.
- 2 Connectez votre ordinateur à l'oscilloscope à l'aide d'un câble LAN à connexions croisées, par exemple le câble Agilent référence 5061-0701 (à commander séparément).
- 3 Mettez l'oscilloscope sous tension.
- 4 Appuyez sur **Utility** → **I/O**. L'état d'E/S est affiché. Attendez que **LAN Status** indique que l'oscilloscope est "**configuré**". Cela peut prendre quelques minutes.
- 5 Lancez l'application Agilent Connection Expert depuis le groupe de programmes de la Suite Agilent I/O Libraries.
- 6 Lorsque l'application Agilent Connection Expert est affichée, sélectionnez **Refresh All** (rafraîchir tout).
- 7 Cliquez avec le bouton droit sur **LAN** et sélectionnez **Add Instrument** (ajouter un instrument).
- 8 Dans la fenêtre Add Instrument, la ligne LAN devrait être en surbrillance ; sélectionnez **OK**.
- 9 Dans la fenêtre LAN Instrument, sélectionnez **Find Instruments...** (**rechercher des instruments**).
- 10 Dans la fenêtre Search for instruments on the LAN, **LAN** et **Look up hostnames** doivent être cochés.
- 11 Sélectionnez la touche **Find Now**. (REMARQUE : la recherche de l'oscilloscope peut durer jusqu'à trois minutes. Si l'oscilloscope n'est pas trouvé la première fois, attendez une minute et réessayez).
- 12 Lorsque l'oscilloscope est trouvé, sélectionnez **OK**, puis **OK** pour fermer la fenêtre Add Instrument.

A présent, l'oscilloscope est connecté et son interface Web peut être utilisée.

Utilisation de l'interface Web

Tous les oscilloscopes série 5000A sont munis d'un serveur Web intégré.

Lorsque vous vous connectez à l'oscilloscope à l'aide d'un ordinateur et d'un navigateur Web, vous pouvez effectuer les opérations suivantes :

- Commander l'oscilloscope à l'aide de la fonction Remote Front Panel (panneau avant distant).
- Activer la fonction Identify (identifier – voir [page 30](#)) pour identifier un instrument particulier en provoquant le clignotement de voyants sur son panneau avant.
- Afficher des informations concernant l'oscilloscope, par exemple son numéro de modèle, son numéro de série, son nom d'hôte, son adresse IP ou son adresse VISA.
- Afficher le numéro de version du microprogramme et télécharger un nouveau microprogramme vers l'oscilloscope.
- Afficher et modifier la configuration réseau de l'oscilloscope et ses informations d'état.

Agilent Technologies Oscilloscope Another web-enabled instrument from Agilent Technologies

Welcome to your **Web-Enabled Oscilloscope**

Information about this Web-Enabled Instrument

Instrument	DSO5014A Oscilloscope
Serial Number	US46000022
Description	
Hostname	cos-rd-dhcp16.cos.agilent.com
IP Address	130.29.71.172
VISA TCP/IP Connect String	TCP/IP0:cos-rd-dhcp16::INSTR

Advanced information Identification: off on

Use the navigation bar on the left to access your Oscilloscope and related information.

© Agilent Technologies, Inc. 2006

Contrôle de l'oscilloscope à l'aide d'un navigateur Web

Un serveur Web intégré permet de communiquer avec l'oscilloscope et de le contrôler depuis d'un navigateur Web compatible Java™. Il est alors possible de configurer des mesures, de surveiller des signaux, de capturer des images d'écran ou de commander l'oscilloscope à distance. Les commandes SCPI (Standard Commands for Programmable Instrumentation, commandes normalisées pour l'instrumentation programmable) peuvent également être envoyées sur le réseau local.

Le navigateur Web recommandé pour la communication et le contrôle de l'oscilloscope est Microsoft Internet Explorer version 6 ou supérieure. D'autres navigateurs Web peuvent convenir mais leur fonctionnement avec l'oscilloscope n'est pas garanti. Les applets Java doivent être activées dans le navigateur Web avec le plug-in Java de Sun Microsystems™.

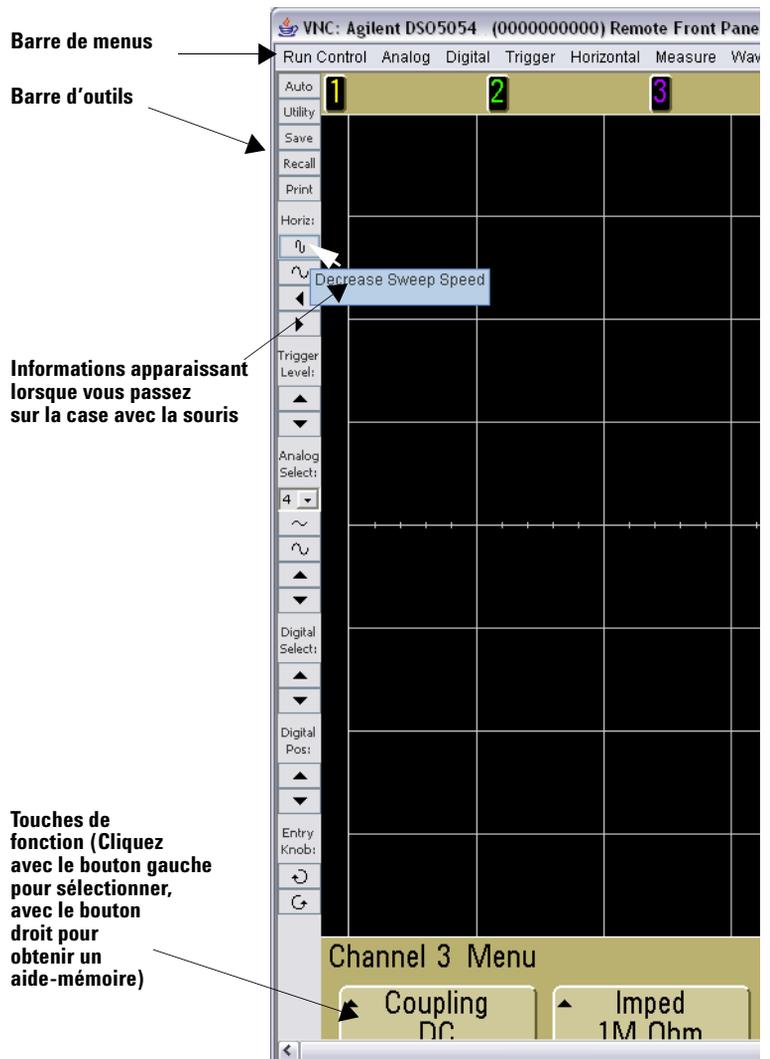
Fonctionnement de l'oscilloscope à l'aide d'un navigateur Web

- 1 Connectez l'oscilloscope au réseau local (voir [page 24](#)) ou établissez une connexion point à point (voir [page 26](#)). Il est possible d'utiliser une connexion point à point (voir [page 26](#)) mais l'utilisation d'un réseau local constitue la méthode recommandée.
- 2 Saisissez le nom d'hôte ou l'adresse IP de l'oscilloscope dans le navigateur Web pour accéder à la page d'accueil de l'oscilloscope.
- 3 Lorsque la page d'accueil Web de l'oscilloscope est affichée, sélectionnez **Browser Web Control**, puis **Remote Front Panel**. Après quelques secondes, Remote Front Panel (panneau avant distant) apparaît.

NOTE

Si Java n'est pas installé sur votre ordinateur, vous serez invité à installer le plug-in Java de Sun Microsystems. Celui-ci doit être installé sur l'ordinateur de commande pour assurer le fonctionnement du panneau de commande distant.

- 4 Utilisez la barre de menus et la barre d'outils pour commander l'oscilloscope. Il s'agit de la méthode de contrôle manuelle permettant de commander un oscilloscope normalement contrôlé par un programme de commande à distance.

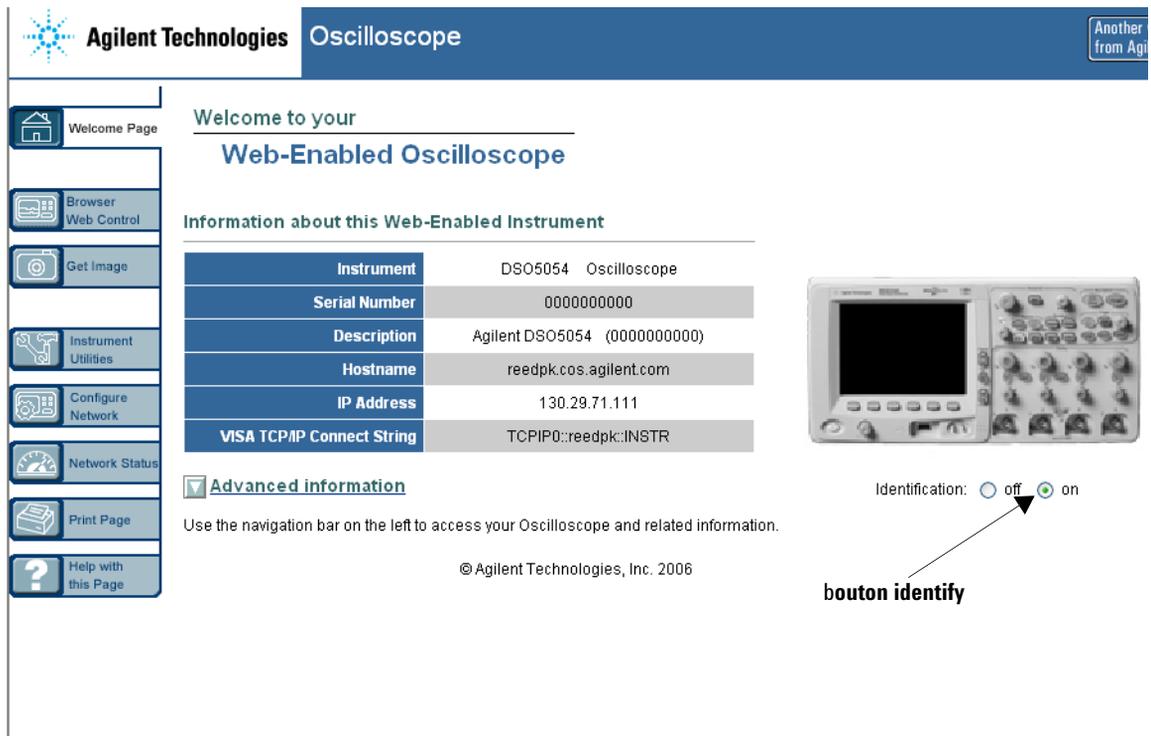


Défilement et résolution d'écran

Lorsque vous utilisez une résolution d'écran de 1024 x 768 ou moins sur l'ordinateur de commande à distance, vous devez faire défiler l'image pour accéder à la totalité du panneau avant distant. Pour afficher celui-ci sans les barres de défilement, utilisez une résolution supérieure à 1024 x 768 sur l'écran de votre ordinateur.

Fonction Identify

Cochez le bouton Identify **On** (situé sous la photo de l'oscilloscope) sur la page d'accueil de l'oscilloscope. Le message "**Identify**" apparaît : vous devrez appuyer sur la touche de fonction **OK** ou sur le bouton Identify off de la page Web pour continuer. Cette fonctionnalité est particulièrement utile lorsque vous souhaitez localiser un instrument spécifique dans une armoire d'équipements.



Agilent Technologies Oscilloscope Another from Agi

Welcome Page | Welcome to your **Web-Enabled Oscilloscope**

Browser Web Control | **Information about this Web-Enabled Instrument**

Instrument	DSO5054 Oscilloscope
Serial Number	0000000000
Description	Agilent DSO5054 (0000000000)
Hostname	reedpk.cos.agilent.com
IP Address	130.29.71.111
VISA TCP/IP Connect String	TCPIP0::reedpk::INSTR

Advanced information

Use the navigation bar on the left to access your Oscilloscope and related information.

© Agilent Technologies, Inc. 2006

Identification: off on

bouton identify

Définition d'un mot de passe

Lorsque vous connectez l'oscilloscope à un réseau local, il peut être judicieux de définir un mot de passe pour empêcher tout accès non autorisé à l'oscilloscope via le navigateur Web.

- 1 Sélectionnez l'onglet Configure Network sur la page d'accueil de l'oscilloscope.
- 2 Cliquez sur le bouton Modify Configuration.

Agilent Technologies Oscilloscope

Current Network Configuration

Modify Configuration

Parameter	Currently in use
Configuration mode	DHCP
Dynamic DNS	ON
NetBIOS	OFF
IP Address	130.29.69.81
Subnet Mask	255.255.248.0
Default Gateway	130.29.64.1
DHCP Server	130.29.64.128
DNS Server	130.29.64.128, 130.29.108.128
Hostname	a-d5054a-091557
Domain	cos.agilent.com
LAN KeepAlive Timeout	1800
Media Sense	ON
GPIB Control	ON
GPIB Address	7


Agilent Technologies Oscilloscope

- Welcome Page
- Browser Web Control
- Get Image
- Instrument Utilities
- Configure Network
- Network Status
- Print Page
- Help with this Page

Modify Network Configuration

Undo Changes
Factory Defaults
Apply Changes

Parameter	Configured Value	Edit Configuration
IP Settings may be configured using the following:		
DHCP	ON	<input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> ON
Automatic IP	ON	<input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> ON
Manual	ON	<input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> ON
IP Settings to use in manual mode:		
IP Address	169.254.9.80	<input type="text" value="169.254.9.80"/>
Subnet Mask	255.255.0.0	<input type="text" value="255.255.0.0"/>
Default Gateway	0.0.0.0	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Domain name and name service settings:		
DNS Server	0.0.0.0	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Hostname	a-d5054a-091557	<input type="text" value="a-d5054a-091557"/>
Domain		<input type="text"/>
Dynamic DNS	ON	<input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> ON
NetBIOS	OFF	<input checked="" type="radio"/> OFF <input type="radio"/> ON
Other settings:		
KeepAlive Timeout (sec)	1800	<input type="text" value="1800"/>
Description		<input type="text"/>
Password		<input type="text"/>
GPIB Control	ON	<input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> ON
GPIB Address	7	<input type="text" value="7"/>
USB Control	ON	<input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> ON
LAN Control	ON	<input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> ON

Etape 3

- 3 Saisissez le mot de passe souhaité.
- 4 Cliquez sur le bouton “Apply Changes”.

Réinitialisation du mot de passe :

- 1 Appuyez sur **Utility** → **I/O** → **LAN Reset**.

Pour de plus amples informations concernant la connexion de l'oscilloscope à un réseau local, consultez le document Agilent Technologies Connectivity Guide for Agilent USB, LAN, and GPIB interfaces. Pour obtenir une version imprimable de ce document, consultez le site Web www.agilent.com et recherchez Connectivity Guide.

Connexion de sondes à l'oscilloscope

L'impédance d'entrée est commutable entre 1 M Ω ou 50 Ω . Appuyez sur la touche d'activation/désactivation de la voie (voir [page 46](#)) puis appuyez sur la touche de fonction **Imped** pour sélectionner l'impédance d'entrée.

L'impédance d'entrée de 1 M Ω est utilisée avec de nombreuses sondes passives et est destinée aux mesures les plus courantes. L'impédance élevée minimise l'effet de charge de l'oscilloscope sur le circuit testé.

L'impédance d'entrée de 50 Ω correspond aux câbles d'impédance caractéristique de 50 Ω et à certaines sondes actives couramment utilisées lors des mesures en hautes fréquences. Cette adaptation d'impédance assure d'obtenir les mesures les plus précises puisque les réflexions sont minimisées tout au long du trajet du signal.

- 1 Connectez l'une des sondes fournies à un connecteur BNC d'entrée de voie du panneau avant de l'oscilloscope.
- 2 Connectez la griffe rétractable de la pointe de la sonde au circuit à tester. N'oubliez pas de connecter le fil de masse de la sonde à un point de masse du circuit testé.

ATTENTION



Ne dépassez pas une tension de 5 V eff. sur le connecteur d'entrée BNC lorsque l'impédance d'entrée de 50 Ω est sélectionnée sur les oscilloscopes Agilent série 5000A. La protection d'entrée est activée pour l'impédance d'entrée de 50 Ω ; la charge de 50 Ω sera déconnectée si une tension supérieure à 5 V eff. est détectée. Toutefois, les entrées pourraient tout de même être endommagées, selon la constante de temps du signal. La protection d'entrée de 50 Ω ne fonctionne que si les oscilloscopes Agilent série 5000A sont sous tension.

ATTENTION



Le fil de masse des sondes est relié au châssis de l'oscilloscope et au fil de mise à la terre du cordon d'alimentation secteur. Si vous devez effectuer des mesures entre deux points actifs, utilisez une sonde différentielle.

L'interruption du fil de terre et la mise du châssis de l'oscilloscope à un potentiel "flottant" se traduiront probablement par des mesures incorrectes.

AVERT.

N'annulez pas l'action protectrice de la mise à la terre de l'oscilloscope. Celui-ci doit rester connecté à la terre par l'intermédiaire de son cordon d'alimentation. L'interruption du fil de mise à la terre engendrerait un risque de décharge électrique.

ATTENTION

Tension d'entrée maximale en signaux analogiques :

CAT I 300 V eff., 400 V crête ; surtension transitoire 1,6 kV crête

CAT II 100 V eff., 400 V crête avec sonde 10:1 N2863A : CAT I 600 V, CAT II 300 V (tension continue + tension alternative crête) avec sonde 10:10073C : CAT I 500 V crête, CAT II 400 V crête.

Vérification du fonctionnement de base de l'oscilloscope

Pour vérifier que vous pouvez afficher un signal sur l'oscilloscope, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur la touche **Save/Recall** du panneau avant, puis sur la touche de fonction **Default Setup**. (Les touches de fonction se situent directement en dessous de l'écran, sur le panneau avant).
L'oscilloscope est à présent configuré selon ses paramètres par défaut.
- 2 Connectez une sonde d'oscilloscope entre la voie 1 et la borne du signal **Probe Comp** du panneau avant.
- 3 Connectez le fil de masse de la sonde à la borne de masse située près de la borne **Probe Comp**.
- 4 Appuyez sur **AutoScale**.
- 5 Vous devriez voir un signal sur l'écran de l'oscilloscope semblable à celui-ci :



Si vous voyez le signal mais que sa forme carrée n'est pas aussi parfaite que celle représentée ci-dessus, effectuez la procédure décrite à la section "[Compensation des sondes de l'oscilloscope](#)" page 37.

Si vous ne voyez pas de signal, vérifiez que la tension secteur est correcte, que l'oscilloscope est correctement alimenté et que la sonde est bien connectée à l'entrée BNC et à la borne Probe Comp du panneau avant de l'oscilloscope.

Compensation des sondes de l'oscilloscope

Vous devez compenser les sondes afin d'adapter leurs caractéristiques aux voies de l'oscilloscope. Une sonde mal compensée peut introduire des erreurs de mesure.

Pour compenser les sondes N2863A, suivez la procédure fournie avec les sondes.

Pour compenser les sondes 10073C, utilisez la procédure fournie avec les sondes ou la procédure ci-dessous.

- 1 Effectuez la procédure décrite à la section [“Vérification du fonctionnement de base de l'oscilloscope”](#) page 36.
- 2 Utilisez un outil non métallique pour régler le condensateur ajustable de la sonde afin d'obtenir une impulsion la plus plate possible. Le condensateur ajustable est situé sur le connecteur BNC de la sonde.

Sonde parfaitement compensée



Sonde surcompensée



Sonde sous-compensée



- 3 Connectez les sondes à toutes les autres voies de l'oscilloscope (voie 2 sur un oscilloscope à 2 voies, voies 2, 3 et 4 sur un oscilloscope à 4 voies). Répétez la procédure pour chaque voie. Celle-ci permet d'adapter chaque sonde à chaque voie.

La compensation des sondes sert de test de base pour vérifier que l'oscilloscope fonctionne correctement.

Étalonnage des sondes

L'oscilloscope peut étalonner avec précision ses voies pour certaines sondes actives, par exemple les sondes InfiniiMax. Les autres sondes, comme les sondes passives 10073C et N2863A, ne nécessitent pas d'étalonnage. La touche de fonction Calibrate Probe apparaît en grisé (texte fantôme en demi-teinte) lorsque la sonde connectée ne nécessite pas d'étalonnage.

Lorsque vous connectez une sonde pouvant être étalonnable (comme une sonde InfiniiMax), la touche de fonction **Calibrate Probe** du menu de voie devient active. Connectez la sonde à la borne du signal de compensation de sondes, et son fil de masse à la borne de masse située en regard. Appuyez sur la touche de fonction **Calibrate Probe** et suivez les instructions s'affichant à l'écran.

NOTE

Lors de l'étalonnage d'une sonde différentielle, connectez le fil positif à la borne du signal de compensation de sondes et le fil négatif à la borne de masse située en regard. Il vous faudra peut-être connecter une pince crocodile à l'œillet de masse pour permettre la connexion de la sonde différentielle entre la borne du signal de compensation de sondes et la masse. Une bonne connexion de masse assure l'étalonnage de sonde le plus précis.

Sondes passives prises en charge

Les sondes passives ci-dessous peuvent être utilisées avec les oscilloscopes série 5000A. Toute combinaison de sondes passives est permise.

Tableau 4 Sondes passives

Sondes passives	Quantité prise en charge
N2863A	4
10070C	4
10073C	4
10074C	4
10076A	4

Sondes actives prises en charge

Les sondes actives ne comportant pas d'alimentation propre exigent une certaine puissance fournie par l'interface AutoProbe. La "Quantité prise en charge" indique le nombre maximal de chacun des types de sonde active pouvant être connectée à l'oscilloscope. Si un courant trop important est consommé sur l'interface AutoProbe, un message d'erreur apparaît, indiquant que vous devez momentanément déconnecter toutes les sondes pour réinitialiser l'interface AutoProbe.

Tableau 5 Sondes actives

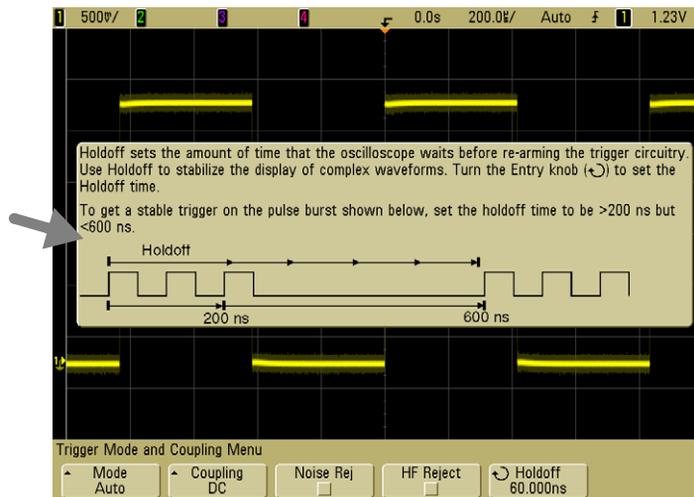
Sondes actives	Quantité prise en charge
1130A	2
1131A	2
1132A	2
1134A	2
1141A avec alimentation 1142A	4
1144A avec alimentation 1142A	4
1145A avec alimentation 1142A	2
1147A	2
1156A	4
1157A	4
1158A	4
N2772A avec alimentation N2773A	4
N2774A avec alimentation N2775A	4

Utilisation de l'aide-mémoire

Affichage de l'aide-mémoire

- 1 Appuyez de manière prolongée sur la touche du panneau avant ou sur la touche de fonction pour lesquelles vous souhaitez afficher l'aide.

Message d'aide-mémoire



Appuyez de manière prolongée sur la touche du panneau avant ou sur la touche de fonction ou cliquez avec le bouton droit sur la touche de fonction si vous utilisez le contrôle via un navigateur Web

Vous pouvez configurer l'aide-mémoire afin qu'elle se ferme lorsque vous relâchez la touche (c'est le mode par défaut) ou afin qu'elle reste affichée à l'écran jusqu'à ce que vous appuyiez sur une autre touche ou que vous tourniez un bouton. Pour sélectionner ce mode, appuyez sur la touche **Utility**, puis sur la touche de fonction **Language** et enfin sur la touche de fonction **Help Remain/Help Close**.

Lorsque l'aide succincte est utilisée depuis le navigateur Web, elle demeure affichée jusqu'à ce que vous cliquiez sur l'écran, que vous sélectionniez **Help Remain** ou **Help Close**.

Langues de l'aide-mémoire

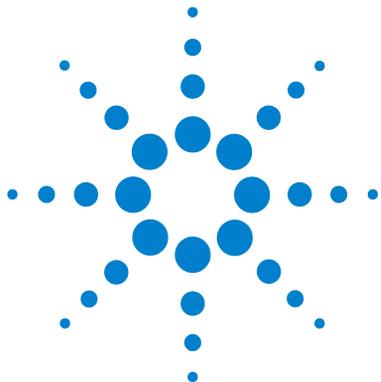
Pour sélectionner la langue de l'aide-mémoire de l'oscilloscope, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur **Utility**, puis sur la touche de fonction **Language**.
- 2 Appuyez et relâchez plusieurs fois la touche de fonction **Language** jusqu'à ce la langue désirée soit sélectionnée.

Mise à jour de l'aide-mémoire

Une mise à jour de l'aide-mémoire des oscilloscopes série 5000A est peut-être disponible. Si c'est le cas, elle l'est à l'adresse www.agilent.com/find/dso5000.

- 1 Consultez le site Web www.agilent.com/find/dso5000sw.
- 2 Sélectionnez **Quick Help Language Support** et suivez les instructions.



2 Commandes du panneau avant

Commandes du panneau avant 44

Utilisation depuis le panneau avant 53



Commandes du panneau avant

Cette section présente les commandes du panneau avant des oscilloscopes Agilent série 5000A. En règle générale, vous configurez les commandes du panneau avant et effectuez ensuite une mesure.

Les touches du panneau avant permettent l'affichage de menus de touches de fonction à l'écran ; celles-ci permettent d'accéder aux fonctionnalités de l'oscilloscope. De nombreuses touches de fonction utilisent le bouton rotatif Entry  pour sélectionner des valeurs.

Six touches de fonction sont situées en dessous de l'écran. Pour comprendre la nature des symboles utilisés dans les menus de touches de fonction et tout au long de ce document, reportez-vous à la section "Conventions", page 45.

NOTE

La méthode la plus simple pour configurer l'oscilloscope consiste à y connecter les signaux à tester et à appuyer sur la touche **AutoScale**.

Conventions

Tout au long de ce manuel, les touches du panneau avant et les touches de fonctions sont signalées par une modification de la police d'écriture. Par exemple, la touche **Cursors** se situe dans la section Mesure (Mesure) du panneau avant. La touche de fonction **Acq Mode** est la touche située le plus à gauche lorsque le menu Acquire est affiché.

Les instructions indiquant d'appuyer sur plusieurs touches à la suite sont écrites sous forme abrégée. L'instruction indiquant qu'il faut appuyer sur la touche **Utility**, puis sur la touche de fonction **I/O** et enfin sur la touche de fonction **Configure LAN** est abrégée de la manière suivante :

Appuyez sur **Utility** → **I/O** → **Configure LAN**.

Symboles graphiques dans les menus de touches de fonction

Les symboles graphiques ci-dessous apparaissent dans les menus des touches de fonction de l'oscilloscope. Ces menus apparaissent en bas de l'écran, juste au-dessus des six touches de fonction.

-  Le bouton rotatif Entry permet de définir la valeur des paramètres. Il se situe sur le panneau avant. Le symbole , situé au-dessus du bouton, s'allume lorsque cette commande est active.
-  Appuyez sur la touche de fonction pour faire apparaître une fenêtre comportant une liste de choix. Appuyez plusieurs fois sur la touche de fonction jusqu'à ce que l'élément de votre choix soit sélectionné.
-  Utilisez le bouton rotatif Entry étiqueté  ou appuyez sur la touche de fonction pour régler la valeur du paramètre.
-  L'option est sélectionnée et opérationnelle.
-  La fonctionnalité est activée. Appuyez de nouveau sur la touche de fonction pour la désactiver.
-  La fonctionnalité est désactivée. Appuyez de nouveau sur la touche de fonction pour l'activer de nouveau.
-  Appuyez sur la touche de fonction pour afficher le menu.
-  Appuyez sur la touche de fonction pour revenir au menu précédent.

Panneau avant des oscilloscopes série 5000A à 4 voies

La figure suivante illustre le panneau avant des oscilloscopes série 5000A à 4 voies. Les commandes des oscilloscopes à 2 voies sont très semblables. Une figure illustrant les différences que présentent les oscilloscopes à deux voies se trouve [page 51](#).

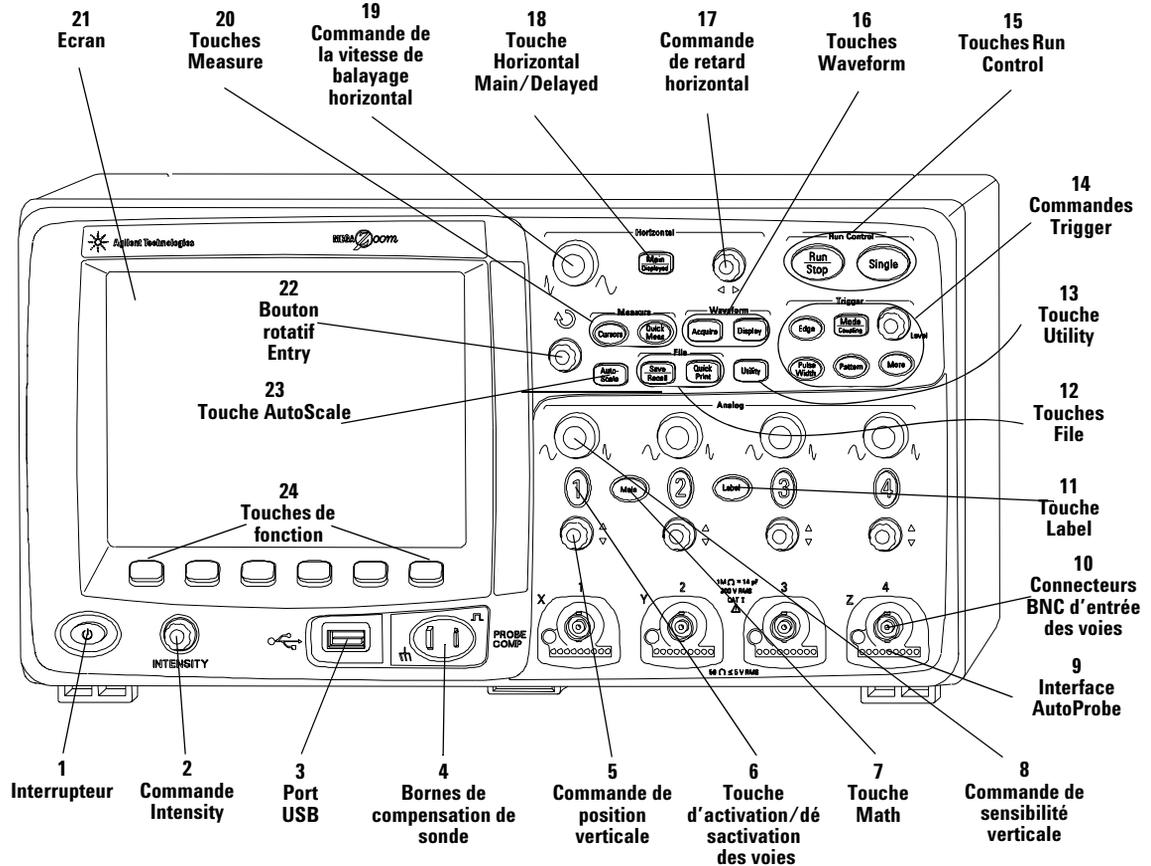


Figure 1 Panneau avant des oscilloscopes série 5000A à 4 voies

Commandes du panneau avant

1. Interrupteur Appuyez une fois pour mettre l'oscilloscope sous tension, une deuxième fois pour l'arrêter. Voir [page 21](#).

2. Réglage de la luminosité Tournez le bouton Intensity vers la droite pour augmenter la luminosité ; dans le sens contraire pour la diminuer. Vous pouvez faire varier la luminosité pour mettre en évidence des détails de signaux, comme sur un oscilloscope analogique. Pour de plus amples informations concernant la commande de luminosité permettant de visualiser des détails de signaux, voir [page 182](#).

3. Port hôte USB Ce port permet de connecter des périphériques de stockage de masse externes compatibles USB pour enregistrer ou rappeler des fichiers de configuration de l'oscilloscope ou des signaux. Il permet également de mettre à jour le logiciel système de l'oscilloscope ou les fichiers de langue de l'aide-mémoire lorsque des mises à jour sont disponibles. Il n'est pas nécessaire de prendre des précautions particulières pour déconnecter le périphérique de stockage de masse USB de l'oscilloscope (il n'est pas nécessaire de "l'éjecter"). Débranchez-le simplement lorsque l'opération sur les fichiers est terminée. Pour de plus amples informations concernant l'utilisation du port USB, consultez le [Chapitre 6](#), "Sauvegarde et impression des résultats", commençant à la page 197.

ATTENTION

Connectez uniquement des périphérique USB à ce port hôte USB. N'essayez pas de connecter un ordinateur hôte à ce port pour commander l'oscilloscope. Utilisez le port pour périphérique USB si vous souhaitez connecter un ordinateur hôte (voir le document *Oscilloscope Programmer's Quick Start Guide* pour de plus amples informations).

4. Bornes de compensation de sondes Utilisez le signal délivré par ces bornes pour adapter les caractéristiques de chaque sonde à la voie à laquelle elle est connectée. Voir [page 37](#).

5. Commande de position verticale Ce bouton permet de modifier la position verticale de la voie sur l'écran. Il existe une commande de position verticale pour chaque voie. Voir "Utilisation des voies", page 60.

6. Touche d'activation/désactivation de la voie Cette touche permet d'activer ou de désactiver la voie correspondante, ou d'accéder au menu de la voie dans les touches de fonction. Il existe une touche d'activation/désactivation par voie. Voir ["Utilisation des voies"](#), page 60.

7. Touche Math (fonctions mathématiques) La touche Math permet d'accéder aux fonctions FFT (transformée de Fourier rapide), de multiplication, de soustraction, de différentiation et d'intégration. Voir ["Fonctions mathématiques"](#), page 131.

8. Sensibilité verticale Ce bouton permet de modifier la sensibilité verticale (gain) de la voie. Voir ["Utilisation des voies"](#), page 60.

9. Interface AutoProbe Lorsque vous connectez une sonde à l'oscilloscope, l'interface AutoProbe tente de déterminer le type de la sonde et règle ses paramètres dans le menu Probe en conséquence. Voir [page 58](#).

10. Connecteur BNC d'entrée de la voie Connectez la sonde d'oscilloscope ou le câble BNC à ce connecteur. Il s'agit du connecteur d'entrée de la voie.

11. Touche Label (libellé) Cette touche offre l'accès au menu Label : celui-ci vous permet d'entrer des libellés pour identifier chaque trace sur l'écran de l'oscilloscope. Voir [page 74](#).

12. Touches File (fichier) Appuyez sur les touches File pour accéder aux fonctions de fichier telles que la sauvegarde ou le rappel d'un signal ou d'une configuration. Vous pouvez également appuyer sur la touche Quick Print (impression rapide) pour imprimer le signal affiché à l'écran. Voir ["Enregistrement et rappel de traces et de configurations"](#), page 207.

13. Touche Utility (utilitaire) Cette touche permet d'accéder au menu Utility : vous pouvez y configurer les paramètres d'E/S de l'oscilloscope, l'imprimante, l'explorateur de fichiers, le menu de maintenance ainsi que d'autres options.

14. Commandes de déclenchement Ces commandes permettent de définir le comportement du déclenchement de l'oscilloscope pour capturer les signaux. Voir ["Choix du mode de déclenchement : automatique ou normal"](#), page 56 et [Chapitre 3](#), "Déclenchement de l'oscilloscope", commençant à la page 89.

15. Commandes Run (exécution) Appuyez sur Run/Stop pour que l'oscilloscope commence à rechercher un déclenchement. La touche Run/Stop s'allume en vert. Si le mode de déclenchement est réglé sur "Normal", l'écran n'est pas réactualisé tant qu'un déclenchement n'est pas trouvé. Si le mode de déclenchement est réglé sur "Auto", l'oscilloscope recherche un déclenchement, et s'il n'en trouve pas, il se déclenche automatiquement ; l'écran affiche immédiatement les signaux d'entrée. Dans ce cas, l'arrière-plan de l'indicateur **Auto**, situé en haut de l'écran, clignote pour indiquer que l'oscilloscope a forcé le déclenchement.

Appuyez de nouveau sur Run/Stop pour arrêter l'acquisition des signaux. La touche s'allume en rouge. Vous avez à présent la possibilité d'effectuer un panoramique et d'agrandir les signaux recueillis.

Appuyez sur Single pour réaliser une acquisition mono coup des signaux. La touche s'allume en jaune jusqu'à ce que l'oscilloscope se déclenche. Voir "[Démarriage et arrêt d'une acquisition](#)", page 53.

16. Touches Waveform (signaux) La touche Acquire permet de configurer l'oscilloscope pour qu'il recueille les signaux en modes Normal, Peak Detect (détection de valeur crête), Averaging (valeur moyenne) ou High Resolution (haute résolution) (voir "[Modes d'acquisition](#)", page 183). Elle permet également d'activer ou de désactiver l'échantillonnage en temps réel (voir [page 188](#)). La touche Display offre l'accès au menu où il est possible de sélectionner la persistance infinie (voir [page 179](#)), d'activer ou de désactiver les vecteurs (voir [page 180](#)) et de régler la luminosité du graticule (voir [page 180](#)).

17. Commande de retard horizontal Lorsque l'oscilloscope fonctionne, cette commande permet de positionner la fenêtre d'acquisition par rapport au point de déclenchement. Lorsque le balayage de l'oscilloscope est arrêté, tournez ce bouton pour agrandir les signaux horizontalement. Vous pouvez ainsi afficher le signal capturé avant le déclenchement (tournez le bouton vers la droite) ou après le déclenchement (tournez le bouton vers la gauche). Voir "[Réglage de la base de temps horizontale](#)", page 65.

18. Touche Main/Delayed (balayage principal/retardé horizontal) Appuyez sur cette touche pour accéder au menu permettant de diviser l'écran de l'oscilloscope en deux parties : balayage principal et balayage retardé. Ce menu permet également de sélectionner les modes XY et Roll (défilement). Ce menu permet également de sélectionner le vernier de temps/division horizontal ainsi que le point de référence de l'instant de déclenchement. Voir "[Réglage de la base de temps horizontale](#)", page 65.

19. Commande de la vitesse de balayage horizontal Tournez ce bouton pour régler la vitesse de balayage. Cela modifie le temps par division horizontale à l'écran. Lorsque ce réglage est modifié après l'acquisition d'un signal et l'arrêt de l'oscilloscope, le signal est comprimé ou étiré horizontalement. Voir [“Réglage de la base de temps horizontale”](#), page 65.

20. Touches Measure (mesure) Appuyez sur la touche Cursors pour activer les curseurs que vous utiliserez pour réaliser les mesures. La touche **Quick Meas** permet d'accéder à un ensemble de mesures prédéfinies. Voir [Chapitre 4](#), “Réalisation de mesures”, commençant à la page 125.

21. Ecran L'écran affiche les signaux capturés et attribue une couleur différente à chaque voie. Pour de plus amples informations concernant les modes d'affichage, voir [Chapitre 5](#), “Affichage des données”, commençant à la page 175. Les détails des signaux sont affichés en 256 niveaux de luminosité. Pour de plus amples informations concernant l'affichage des détails des signaux, voir [“Variation de la luminosité pour afficher des détails de signaux”](#), page 182.

22. Bouton rotatif Entry Le bouton rotatif Entry permet de sélectionner des éléments dans les menus et de modifier des valeurs. Sa fonction change selon le menu affiché. Notez que la flèche incurvée  située au-dessus de ce bouton s'allume lorsqu'il est possible de l'utiliser pour sélectionner une valeur. Il permet également d'effectuer les sélections dans les touches de fonction.

23. Touche AutoScale (réglage automatique de l'échelle) Lorsque vous appuyez sur la touche AutoScale, l'oscilloscope détermine rapidement les voies présentant une activité, active ces voies et en règle l'échelle pour afficher les signaux d'entrée de manière optimale. Voir [“Fonctionnement de la fonction AutoScale”](#), page 195.

24. Touches de fonction Les fonctions de ces touches varient selon les menus présentés à l'écran directement au-dessus des touches.

Panneau avant des oscilloscopes série 5000A à 2 voies (différences uniquement)

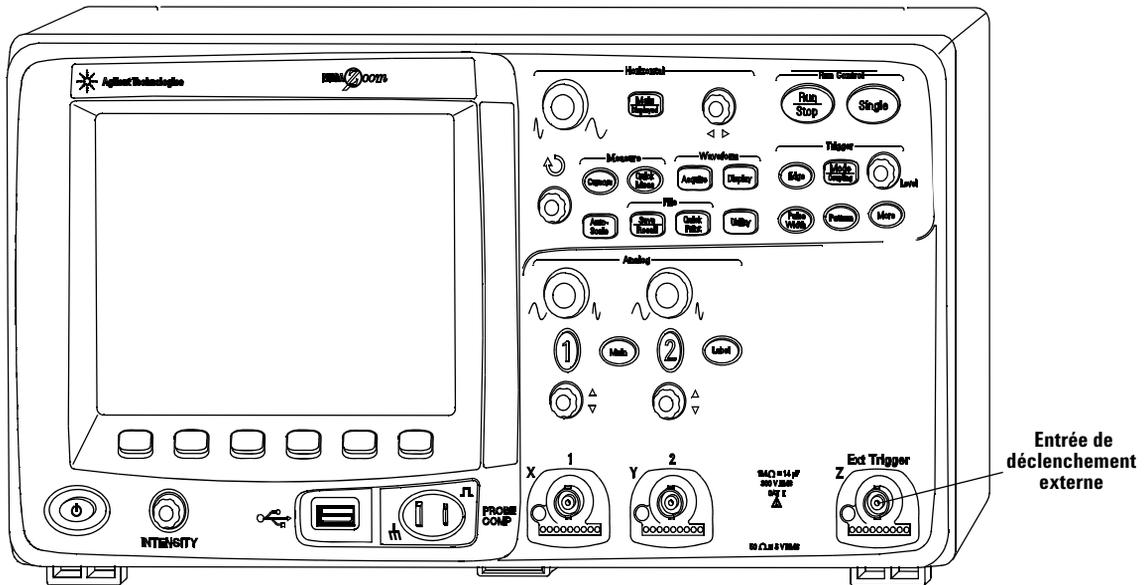


Figure 2 Panneau avant des oscilloscopes série 5000A à 2 voies

Différences entre les panneaux avant des oscilloscopes à 4 voies et des oscilloscopes à 2 voies :

- Les oscilloscopes à 2 voies comportent deux jeux de commandes de voies.
- L'entrée de déclenchement externe des oscilloscopes à 2 voies se situe sur le panneau avant au lieu du panneau arrière. Certaines fonctionnalités de déclenchement sont différentes. Voir "[L'entrée de déclenchement externe](#)", page 97.

Interprétation de l'affichage

L'écran de l'oscilloscope contient les signaux recueillis, les informations de configuration, les résultats des mesures et les touches de fonction permettant de configurer les paramètres.

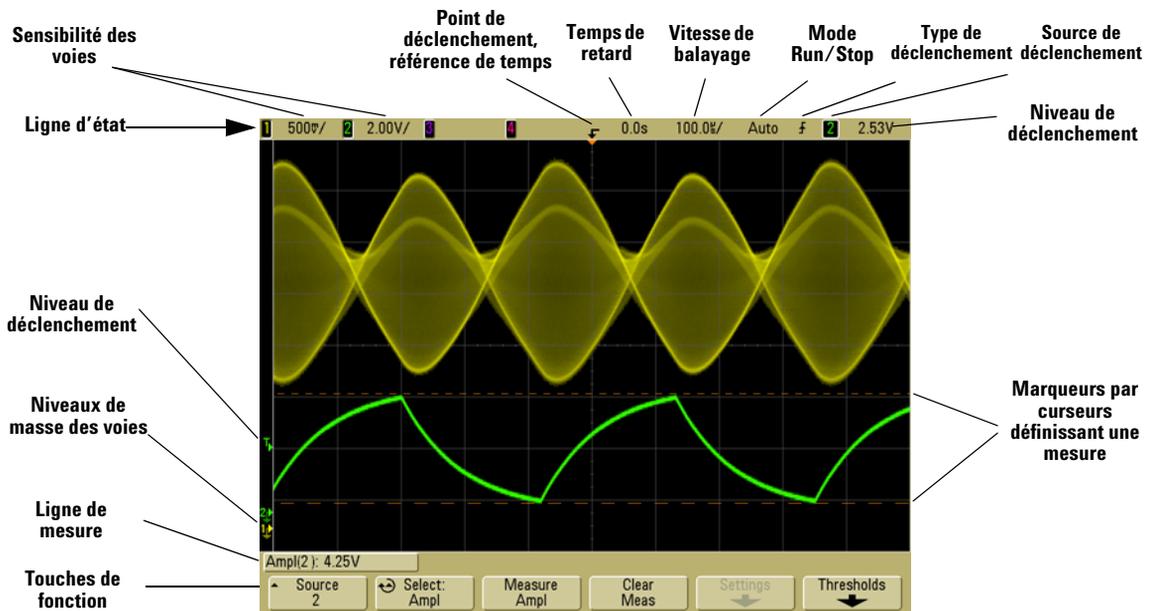


Figure 3 Interprétation de l'affichage

Ligne d'état La ligne située en haut de l'écran contient les valeurs des paramètres verticaux et horizontaux ainsi que les informations de configuration du déclenchement.

Zone d'affichage La zone d'affichage contient la représentation des signaux recueillis, les identificateurs des voies et les indicateurs de déclenchement et de niveaux de masse. Les informations de chacune des voies apparaissent dans une couleur différente.

Ligne de mesure Cette ligne contient généralement le résultat des mesures automatiques et la valeur des curseurs. Elle peut également afficher les paramètres de configuration de déclenchement avancé et des informations de menu.

Touches de fonction Les touches de fonction permettent de configurer des paramètres supplémentaires pour le mode ou le menu sélectionnés.

Utilisation depuis le panneau avant

Cette section présente brièvement l'utilisation des commandes du panneau avant. L'utilisation de l'oscilloscope est présentée de manière détaillée dans les chapitres suivants.

Réglage de la luminosité des signaux

La commande Intensity (luminosité) se situe dans le coin inférieur gauche, près de l'interrupteur.

- Tournez le bouton **Intensity** vers la droite pour augmenter la luminosité des signaux affichés, ou vers la gauche pour la diminuer. Pour de plus amples informations, voir [“Variation de la luminosité pour afficher des détails de signaux”](#), page 182.

Réglage de la luminosité du graticule de l'écran

- 1 Appuyez sur la touche **Display**.
- 2 Tournez le bouton Entry  pour modifier la luminosité de la grille affichée. Le niveau de luminosité est indiqué par la touche de fonction **Grid** est peut être réglé sur une valeur comprise entre 0 et 100 %.

Chaque division verticale principale de la grille correspond à la sensibilité verticale indiquée dans la ligne d'état, en haut de l'écran.

Chaque division horizontale principale de la grille correspond au temps de la vitesse de balayage indiquée dans la ligne d'état, en haut de l'écran.

Démarrage et arrêt d'une acquisition

- Lorsque vous appuyez sur la touche **Run/Stop**, celle-ci s'allume en vert et l'oscilloscope passe en mode de balayage continu.

L'oscilloscope examine la tension d'entrée de chaque sonde et actualise l'affichage lorsque les conditions de déclenchement sont satisfaites. Le traitement du déclenchement et la vitesse de réactualisation de l'écran sont optimisés en fonction des réglages de l'oscilloscope. L'oscilloscope affiche plusieurs acquisitions du même signal de la même manière qu'un oscilloscope analogique affiche des signaux.

- Lorsque vous appuyez de nouveau sur la touche **Run/Stop**, celle-ci s'allume en rouge et le balayage de l'oscilloscope s'arrête.
La mention "Stop" est affichée à l'emplacement du mode de déclenchement, dans la ligne d'état en haut de l'écran. Vous pouvez effectuer un panoramique et agrandir le signal enregistré en tournant les boutons de commande horizontale et verticale.
- Lorsque l'oscilloscope est commandé par l'intermédiaire de son interface Web (voir Panneau de commande distant [page 28](#)), sélectionnez **Run Control** dans le menu Main (principal) ou appuyez sur CTRL+R pour Run/Stop ou sur CTRL+S pour Single (mono coup).

Si vous appuyez sur la touche **Run/Stop** pendant le balayage de l'oscilloscope, celle-ci clignote jusqu'à ce que l'acquisition en cours soit terminée. Si l'acquisition se termine immédiatement, la touche **Run/Stop** ne clignote pas.

Vous pouvez souhaiter ne pas attendre la fin de l'acquisition aux vitesses de balayage les plus lentes. Dans ce cas, appuyez simplement de nouveau sur la touche **Run/Stop**. L'acquisition s'arrête immédiatement et un signal partiel est affiché.

Vous pouvez afficher les résultats de plusieurs acquisitions à l'aide de la persistance infinie. Voir "[Persistance infinie](#)", page 179.

Profondeur de mémoire/Longueur d'enregistrement

Run/Stop et Single

Lors du balayage de l'oscilloscope, le traitement du déclenchement et la vitesse de réactualisation sont optimisés pour la profondeur de mémoire.

Single

Les acquisitions mono coup utilisent le maximum de mémoire disponible (au moins le double de la mémoire utilisée en mode d'exécution) et l'oscilloscope enregistre deux fois plus d'échantillons. Aux vitesses de balayage lentes, l'oscilloscope fonctionne avec une fréquence d'échantillonnage plus élevée lorsque le balayage mono coup est utilisé pour capturer un signal, en raison de la mémoire disponible plus importante. Pour recueillir des signaux avec la plus grande longueur d'enregistrement possible, appuyez sur la touche **Single**.

Running

L'acquisition en mode continu utilise moitié moins de mémoire que l'acquisition en mode mono coup. Cela permet au système d'acquisition de recueillir un enregistrement pendant qu'il traite l'acquisition précédente, ce qui augmente considérablement le nombre de signaux traités par l'oscilloscope par seconde. En mode continu, la meilleure image des signaux d'entrée est obtenue en maximisant la vitesse avec laquelle les signaux sont représentés à l'écran.

Acquisition mono coup

Lorsque vous appuyez sur la touche **Single**, celle-ci s'allume en jaune et l'oscilloscope lance le système d'acquisition, à la recherche d'une condition de déclenchement. Lorsque cette condition est détectée, le signal capturé est affiché, la touche **Single** s'éteint et la touche **Run/Stop** s'allume en rouge.

- La touche **Single** permet d'afficher des événements discrets sans que les signaux qui suivent n'écrasent l'affichage.

Utilisez la touche **Single** lorsque vous souhaitez disposer de la fréquence d'échantillonnage et de la profondeur de mémoire maximales pour effectuer un panoramique et agrandir les signaux. (Voir "[Panoramique et agrandissement](#)", page 56).

- 1 Réglez le mode de déclenchement sur Normal (voir "[Modes de déclenchement : Normal et Auto](#)", page 92).

Ce réglage empêche le déclenchement automatique immédiat de l'oscilloscope.

- 2 Si vous déclenchez l'oscilloscope sur des événements de voies, tournez le bouton Trigger Level jusqu'à ce qu'il atteigne le niveau que votre signal coupera.
- 3 Pour lancer une acquisition mono coup, appuyez sur la touche **Single**.

Lorsque vous appuyez sur **Single**, l'écran est effacé, le circuit de déclenchement armé, la touche **Single** s'allume en jaune et l'oscilloscope attend qu'une condition de déclenchement se produise avant d'afficher le signal.

Lorsque l'oscilloscope se déclenche, l'acquisition mono coup est affichée et l'oscilloscope s'arrête (la touche **Run/Stop** s'allume en rouge).

- 4 Pour recueillir un autre signal, appuyez de nouveau sur **Single**.

Mode Auto Trigger et Single

En mode Auto trigger (déclenchement automatique), l'oscilloscope produit un déclenchement si aucune condition de déclenchement n'est détectée au terme d'un laps de temps prédéterminé (environ 40 ms) suivant la pression sur la touche **Single**. Si vous souhaitez réaliser une acquisition mono coup et que vous n'êtes pas particulièrement intéressé par le déclenchement de l'acquisition (par exemple, si vous testez un niveau de tension continue), réglez le mode de déclenchement sur Auto (voir [page 92](#)) et appuyez sur la touche **Single**.

Si une condition de déclenchement se produit dans les 40 ms environ, elle sera utilisée ; dans le cas contraire, une acquisition non déclenchée est effectuée.

Panoramique et agrandissement

Vous pouvez effectuer un panoramique ou un agrandissement sur un signal même si le système d'acquisition est arrêté.

- 1 Appuyez sur la touche **Run/Stop** pour arrêter les acquisitions (ou appuyez sur la touche **Single** et laissez l'oscilloscope terminer l'acquisition du signal en cours et s'arrêter). La touche **Run/Stop** s'allume en rouge à l'issue du balayage de l'oscilloscope.
- 2 Tournez le bouton permettant le réglage de la vitesse de balayage pour agrandir horizontalement, et le bouton de sensibilité volts/division pour agrandir verticalement.

Le symbole ∇ situé en haut de l'écran indique le point de référence de temps par rapport auquel l'agrandissement ou la réduction sont référencés.

- 3 Tournez le bouton de temps de retard ($\blacktriangleleft\blacktriangleright$) pour effectuer un panoramique horizontal, et le bouton de position verticale de la voie (\blacklozenge) pour effectuer un panoramique vertical.

L'affichage gelé peut contenir les informations sur plusieurs déclenchements mais seule la dernière acquisition déclenchée est disponible pour panoramique et agrandissement.

Pour de plus amples informations concernant le panoramique et l'agrandissement, voir [page 176](#).

Choix du mode de déclenchement : automatique ou normal

En mode Auto trigger (déclenchement automatique), l'oscilloscope produit un déclenchement si aucune condition de déclenchement n'est détectée au terme d'un laps de temps prédéterminé (fonction de la vitesse de balayage sélectionnée) suivant la pression sur la touche **Run**. Si vous testez un niveau de tension continue et vous souhaitez le voir affiché, réglez le mode de déclenchement sur Auto (voir [page 92](#)). Si une condition de déclenchement se produit, elle est utilisée ; dans le cas contraire, une acquisition non déclenchée est effectuée.

Si vous appuyez sur **Run** lorsque l'oscilloscope est en mode de déclenchement Normal, il faut qu'une condition de déclenchement soit détectée pour que l'oscilloscope affiche une acquisition.

Dans de nombreux cas, l'affichage déclenché n'est pas nécessaire pour vérifier les niveaux ou l'activité d'un signal. Pour ces applications, utilisez le mode de déclenchement Auto (qui est le mode par défaut). Si vous souhaitez uniquement capturer des événements spécifiques et définis par des conditions de déclenchement, utilisez le mode de déclenchement Normal.

Pour sélectionner le mode de déclenchement, appuyez sur la touche **Mode/Coupling**, puis sur la touche de fonction **Mode**.

Pour une description plus détaillée des modes de déclenchement Auto et Normal, voir "[Modes de déclenchement : Normal et Auto](#)", page 92.

Utilisation de la fonction AutoScale (réglage automatique de l'échelle)

Si vous souhaitez configurer l'oscilloscope rapidement, appuyez sur la touche **AutoScale** pour afficher les signaux connectés actifs.

Pour annuler les effets d'AutoScale, appuyez sur la touche de fonction **Undo AutoScale** (annuler le réglage automatique d'échelle) avant d'appuyer sur toute autre touche. Cette fonctionnalité s'avère particulièrement utile si vous avez appuyé par mégarde sur la touche **AutoScale** ou si vous n'aimez pas les réglages qu'AutoScale a sélectionné et souhaitez revenir aux réglages précédents.

Pour que l'oscilloscope reste dans le mode d'acquisition que vous avez choisi, appuyez sur la touche de fonction **AutoScale Acq Mode** et sélectionnez **Preserve Acquisition Mode**. Si vous ne le faites pas, le mode d'acquisition reviendra par défaut au mode **Normal** à chaque pression de la touche **AutoScale**.

Voir également "[Fonctionnement de la fonction AutoScale](#)", page 195.

Exemple d'exercice

Exemple

Connectez les sondes des voies 1 et 2 de l'oscilloscope au signal de compensation de sonde du panneau avant. N'oubliez pas de connecter le fil de masse des sondes à l'œillet de masse situé à côté de la sortie du signal de compensation de sonde. Réglez l'oscilloscope sur la configuration d'usine par défaut en appuyant sur la touche **Save/Recall**,

puis sur la touche de fonction **Default Setup**. Appuyez ensuite sur la touche **AutoScale**. Vous devriez voir un écran semblable à celui représenté ci-dessous.

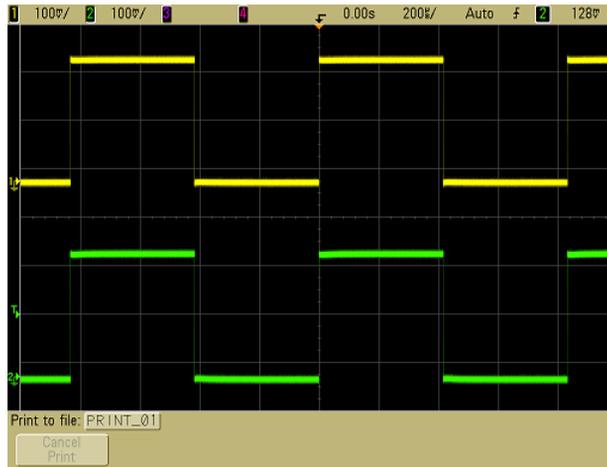


Figure 4 Réglage automatique de l'échelle des voies 1 et 2 de l'oscilloscope

Si les signaux ne sont pas parfaitement carrés, vous devrez peut-être régler la compensation des sondes (voir [page 37](#)).

Réglage du facteur d'atténuation des sondes

Sondes passives

Les oscilloscopes série 5000A reconnaissent les sondes passives telles que les modèles N2863A, 10073C ou 10074C. Ces sondes comportent une broche sur leur connecteur qui se connecte à la bague située autour du connecteur BNC de l'oscilloscope. Par conséquent, l'oscilloscope règle automatiquement le facteur d'atténuation pour la sonde passive Agilent reconnue.

Les sondes passives qui ne comportent pas de broche se connectant à la bague du connecteur BNC ne sont pas reconnues par l'oscilloscope : vous devez effectuer manuellement le réglage du facteur d'atténuation.

Réglage manuel du facteur d'atténuation des sondes

Si vous connectez une sonde que l'oscilloscope n'identifie pas automatiquement, réglez le facteur d'atténuation en procédant de la manière suivante :

- 1 Appuyez sur la touche correspondant à la voie.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Probe**.
- 3 Tournez le bouton Entry  pour régler le facteur d'atténuation de la sonde connectée.

Celui-ci peut être réglé sur une valeur comprise entre 0,1 :1 et 1000 :1 selon une séquence 1-2-5. Le facteur d'atténuation de la sonde doit être réglé convenablement pour assurer une mesure correcte.

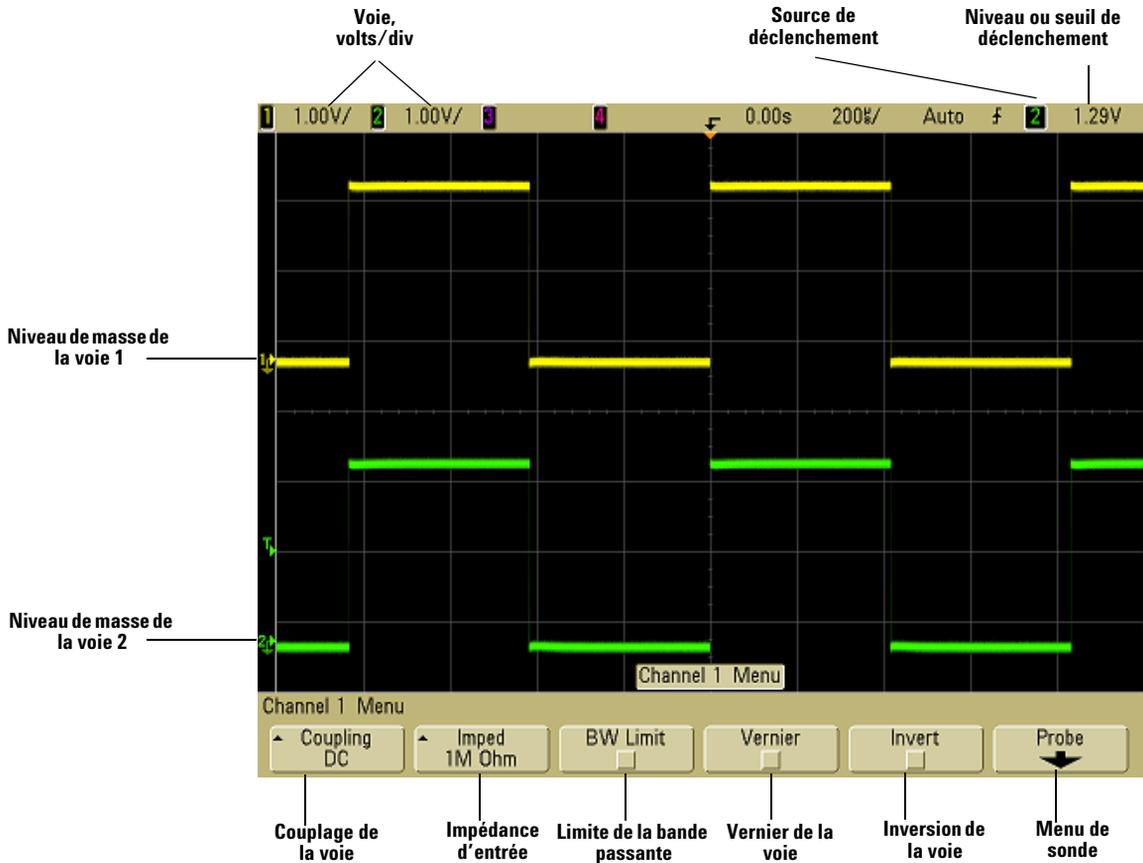
Sondes actives

Tous les oscilloscopes série 5000A sont munis d'une interface AutoProbe. La plupart des sondes actives Agilent sont compatibles avec l'interface AutoProbe. L'interface AutoProbe utilise une série de contacts situés directement sous le connecteur BNC des voies pour permettre le transfert d'informations entre l'oscilloscope et la sonde. Lorsque vous connectez une sonde compatible à l'oscilloscope, l'interface AutoProbe en détermine le type et règle les paramètres de l'oscilloscope (unités, décalage, atténuation, couplage et impédance) en conséquence.

Utilisation des voies

Connectez les sondes de l'oscilloscope des voies 1 et 2 au signal de compensation de sonde du panneau avant.

- 1 Appuyez sur la touche 1 située sur le panneau avant de l'oscilloscope pour afficher le menu de la voie 1.



La pression d'une touche de voie permet de faire apparaître le menu correspondant et d'activer ou désactiver l'affichage de la voie. La voie est affichée lorsque la touche est allumée.

Désactivation des voies

Vous devez être en train de visionner le menu correspondant à la voie pour être en mesure de la désactiver. Par exemple, si la voie 1 et la voie 2 sont activées et que le menu de la voie 2 est affiché, pour désactiver la voie 1 vous devez appuyer sur **1** pour afficher le menu de la voie 1, puis une nouvelle fois sur **1** pour la désactiver.

Sensibilité verticale Tournez le gros bouton situé au-dessus de la touche correspondant à la voie pour en régler la sensibilité (en volts/division). Le bouton de sensibilité verticale permet de modifier la sensibilité de la voie selon une suite de paliers 1-2-5 (avec une sonde 1:1 connectée). La valeur Volts/Div de la voie est affichée dans la ligne d'état.

Vernier Appuyez sur la touche de fonction **Vernier** pour activer le vernier de la voie sélectionnée. Lorsque Vernier est activé, vous pouvez modifier la sensibilité verticale de la voie par incréments plus petits. La sensibilité de la voie demeure totalement étalonnée lorsque le Vernier est activé. La valeur correspondante est affichée dans la ligne d'état, en haut de l'écran.

Lorsque Vernier est désactivé, la rotation du bouton volts/division permet de modifier la sensibilité de la voie selon une suite de paliers 1-2-5.

Développement vertical Le mode de développement par défaut du signal produit par l'utilisation du bouton volts/division est vertical autour du niveau de masse de la voie. Pour que le signal se développe autour du centre de l'écran, appuyez sur **Expand** dans le menu

Utility→**Options**→**Preferences** et sélectionnez **Center**. Voir également [page 80](#).

Niveau de masse Le niveau de masse du signal de chacune des voies affichées est identifié par la position de l'icône  à l'extrême gauche de l'écran.

Position verticale Tournez le petit bouton de position verticale () pour déplacer le signal des voies vers le haut ou le bas sur l'écran. La valeur de la tension affichée momentanément dans la partie supérieure droite de l'écran représente la différence de tension entre le centre vertical de l'écran et l'icône du niveau de masse (). Elle représente également la tension au centre vertical de l'écran si le développement vertical est configuré autour de la masse.

Conseils de mesure

Si la voie est couplée en courant continu, vous pouvez mesurer rapidement la composante continue du signal en notant simplement la distance qui la sépare du symbole de masse.

Si la voie est couplée en courant alternatif, la composante continue du signal est supprimée : vous pouvez ainsi utiliser une plus grande sensibilité pour afficher la composante alternative du signal.

- 2 Appuyez sur la touche d'activation/désactivation de la voie, puis sur la touche de fonction **Coupling** pour sélectionner le couplage d'entrée de la voie.

Coupling permet de modifier le couplage d'entrée de la voie en mode **AC** (courant alternatif) ou en mode **DC** (courant continu). Le couplage AC introduit un filtre passe-haut de 3,5 Hz en série, le signal d'entrée supprimant toute tension de décalage continu présente sur ce signal. Lorsque le couplage **AC** est sélectionné, le voyant "AC" s'allume sur le panneau avant, près du bouton de position de la voie (◆).

- Le couplage en courant continu (DC) permet d'observer les signaux jusqu'à des fréquences proches de 0 Hz qui ne présentent pas de tension continue de décalage importante.
- Le couplage en courant alternatif (AC) permet d'observer les signaux ayant des tensions continues de décalage importantes. Lorsque le couplage AC est choisi, vous ne pouvez pas sélectionner le mode 50 Ω . Cette restriction est destinée à éviter d'endommager l'oscilloscope.

Notez que le couplage des voies est indépendant du couplage du déclenchement. Pour modifier le couplage du déclenchement, voir [page 94](#).

- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Imped** (impédance).

NOTE

Lorsque vous connectez une sonde à détection automatique AutoProbe ou une sonde InfiniiMax compatible à l'entrée de l'oscilloscope, celui-ci règle automatiquement l'entrée sur l'impédance correcte.

La touche de fonction **Imped** permet de régler l'impédance d'entrée des voies de l'oscilloscope sur les modes **1M Ohm** ou **50 Ohm**.

- Le mode **50 Ohm** réalise l'adaptation d'impédance avec les câbles de 50 ohms utilisés couramment lors des mesures en haute fréquence et les sondes actives de 50 ohms. Cette adaptation d'impédance garantit l'obtention des mesures les plus précises puisque les réflexions sont minimisées tout au long du trajet du signal. Lorsque le mode **50 Ohm** est sélectionné, le voyant "50Ω" s'allume sur le panneau avant, près du bouton de position de la voie. L'oscilloscope passe automatiquement en mode **1 M Ohm** pour éviter tout dommage possible lorsque le couplage en courant alternatif est sélectionné.
- Le mode **1M Ohm** est utilisable avec de nombreuses sondes passives et pour divers types de mesures. L'impédance plus élevée minimise l'effet de charge de l'oscilloscope sur le circuit testé.

- 4 Appuyez sur la touche de fonction **BW Limit** pour activer la limitation de la bande passante.

La touche de fonction **BW Limit** permet d'activer ou de désactiver la limitation de la bande passante de la voie sélectionnée. Lorsque cette limitation est activée, la bande passante maximale de la voie est environ 25 MHz. L'activation de la limitation de la bande passante supprime le bruit en haute fréquence des signaux dont la fréquence est inférieure à cette valeur. La limitation de la bande passante permet également de limiter le trajet du signal de déclenchement de toute voie pour laquelle **BW Limit** est activé.

Lorsque **BW Limit** est sélectionnée, le voyant "BW" s'allume sur le panneau avant, près du bouton de position de la voie (◆).

- 5 Appuyez sur la touche de fonction **Invert** pour inverser la voie sélectionnée.

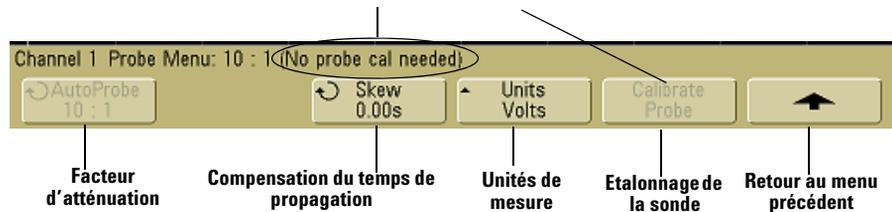
Lorsque **Invert** est sélectionné, les valeurs de tension du signal affiché sont inversées. **Invert** affecte l'affichage du signal et non le déclenchement. Si l'oscilloscope est réglé pour se déclencher sur un front montant, il reste réglé pour se déclencher sur un front identique (au même point du signal) après l'inversion de la voie.

L'inversion d'une voie modifie également le résultat de toute fonction sélectionnée dans le menu **Math** ou de toute mesure.

- 6 Appuyez sur la touche de fonction **Probe** pour afficher le menu de sonde de la voie.

Ce menu permet de sélectionner des paramètres supplémentaires pour la sonde tels que le facteur d'atténuation ou les unités de mesure pour la sonde connectée.

Etalonnage de la sonde non nécessaire, non disponible.



- **Atténuation de la sonde** : voir “[Réglage du facteur d’atténuation des sondes](#)”, page 58.
- **Skew** : lors des mesures d’intervalles de temps de l’ordre de la ns, de petites différences dans la longueur des câbles peuvent affecter la mesure. Utilisez la touche de fonction **Skew** (temps de propagation) pour compenser l’erreur introduite par les temps de propagation différents entre deux voies.

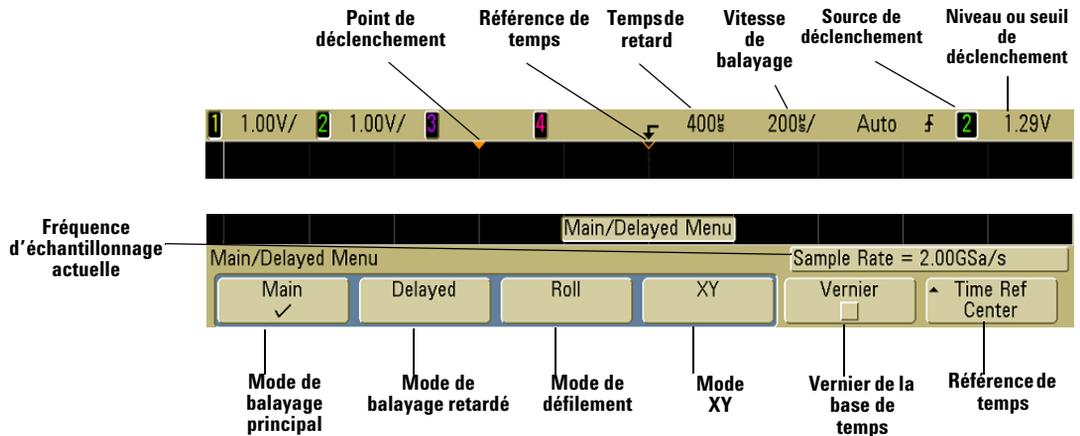
Connectez les deux sondes au même point, puis appuyez sur la touche **Skew** et tournez le bouton Entry pour entrer la valeur de la différence de temps de propagation entre les voies. Chaque voie peut être réglée sur une valeur de l’intervalle ± 100 ns par incrément de 10 ps et pour une différence totale de 200 ns.

La différence de temps de propagation est réinitialisée à zéro lorsque vous appuyez sur **Save/Recall** → **Default Setup**.

- **Unités de mesure avec sonde** : appuyez sur la touche de fonction **Units** pour sélectionner l’unité de mesure correspondant à la sonde connectée. Sélectionnez **Volts** pour une sonde de tension et **Amps** pour une sonde de courant. La sensibilité de la voie, le niveau de déclenchement, les résultats de mesure et les fonctions mathématiques tiennent compte des unités de mesure que vous avez sélectionnées.
- **Etalonnage des sondes** : voir “[Etalonnage des sondes](#)”, page 38.

Réglage de la base de temps horizontale

- 1 Appuyez sur la touche **Main/Delayed** de la section Horizontal du panneau avant.



Le menu Main/Delayed permet de sélectionner le mode horizontal (Main, Delayed, Roll ou XY) et de régler le vernier de la base de temps ainsi que la référence de temps.

La fréquence d'échantillonnage actuelle est affichée au-dessus des touches de fonction **Vernier** et **Time Ref**.

Mode Main

- 1 Appuyez sur la touche de fonction **Main** pour sélectionner le mode horizontal principal.

Ce mode est le mode d'affichage normal de l'oscilloscope. Lorsque l'oscilloscope est arrêté, vous pouvez utiliser les boutons de la section Horizontal pour effectuer un panoramique ou un agrandissement du signal.

- 2 Tournez le gros bouton (time/division) de la section Horizontal et remarquez la modification qu'il produit dans la ligne d'état.

Lorsque l'oscilloscope fonctionne en mode Main, le gros bouton de la section Horizontal permet de modifier la vitesse de balayage tandis que le petit bouton (◀▶) permet de régler le temps de retard. Lorsque l'oscilloscope est arrêté, ces boutons permettent d'effectuer

un panoramique ou un agrandissement du signal. La valeur de la vitesse de balayage (secondes/division) est affichée dans la ligne d'état.

- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Vernier** pour activer le vernier de la base de temps.

La touche de fonction **Vernier** permet de modifier la vitesse de balayage par incréments plus petits à l'aide du bouton time/division. La vitesse de balayage demeure totalement étalonnée lorsque le Vernier est activé. La valeur est affichée dans la ligne d'état, en haut de l'écran.

Lorsque le Vernier est désactivé, le bouton de vitesse de balayage de la section Horizontal permet de modifier la vitesse de balayage de la base de temps selon une suite de paliers 1-2-5.

- 4 Notez le réglage de la touche de fonction **Time Ref** (référence de temps).

La référence de temps représente le point de référence du retard sur l'écran. La référence de temps peut être réglée sur une division principale depuis les bords gauche ou droit, ou au centre de l'écran.

Un petit triangle creux (∇), situé en haut de la grille d'affichage, indique la position du temps de référence. Lorsque le temps de retard est réglé sur zéro, l'indicateur du point de déclenchement (\blacktriangledown) coïncide avec l'indicateur de référence de temps.

La rotation du bouton de vitesse de balayage de la section Horizontal permet de d'agrandir ou de réduire le signal autour du point de temps de référence (∇). La rotation du bouton de temps de retard ($\blacktriangleleft\blacktriangleright$) de la section Horizontal, en mode de balayage Main (Principal), permet de déplacer l'indicateur du point de déclenchement (\blacktriangledown) vers la gauche ou vers la droite du point de référence de temps (∇).

La position de la référence de temps définit la position initiale de l'événement de déclenchement dans la mémoire d'acquisition et à l'écran avec un retard réglé sur 0. Le réglage du retard définit l'emplacement spécifique de l'événement de déclenchement par rapport à la position de la référence de temps. Le réglage de la référence de temps affecte le balayage retardé de la manière suivante :

- Lorsque le mode horizontal est réglé sur Main, le bouton de retard positionne le balayage principal par rapport au déclenchement. Ce retard est un nombre fixe. La modification de la valeur de retard ne modifie pas la vitesse de balayage.

- Lorsque le mode horizontal est réglé sur Delayed, le bouton de retard contrôle la position de la fenêtre du balayage retardé à l'intérieur de l'affichage du balayage principal. Cette valeur de retard est indépendante de l'intervalle d'échantillonnage et de la vitesse de balayage. La modification de cette valeur ne modifie pas la position de la fenêtre principale.
- 5** Tournez le bouton de retard (◀▶) : la valeur correspondante est affichée dans la ligne d'état.

Le bouton de retard permet de déplacer le balayage principal horizontalement ; il marque une pause à 0,00 s, simulant un enclenchement mécanique. La modification du temps de retard déplace le balayage horizontalement et indique l'éloignement du point de déclenchement (triangle plein inversé) par rapport au point de référence de temps (triangle creux inversé). Ces points de référence apparaissent sous la ligne supérieure de la grille d'écran. La figure précédente représente un point de déclenchement dont le temps de retard est réglé sur 400 μ s. La valeur de ce temps de retard indique l'éloignement du point de référence de temps par rapport au point de déclenchement. Lorsque le retard est réglé sur zéro, l'indicateur de retard coïncide avec l'indicateur de référence de temps.

Tous les événements affichés à gauche du point de déclenchement se sont produits avant ce déclenchement et s'appellent informations de prédéclenchement. Cette fonctionnalité est particulièrement utile puisqu'elle permet d'afficher les événements qui ont produit le point de déclenchement. Tout ce qui se situe à droite du point de déclenchement s'appelle informations de post-déclenchement. La valeur du retard (pour les informations de prédéclenchement et de post-déclenchement) disponible dépend de la vitesse de balayage sélectionnée et de la profondeur de mémoire.

Mode retardé

Le balayage retardé correspond à une version dilatée du balayage principal. Lorsque le mode Delayed est activé, l'écran se divise en deux parties et l'icône de balayage retardé  apparaît au milieu de la ligne située en haut de l'écran. La moitié supérieure de l'écran représente le balayage principal, ; la moitié inférieure représente le balayage retardé.

Le balayage retardé représente une portion agrandie du balayage principal. Vous pouvez utiliser le balayage retardé pour rechercher et agrandir horizontalement une partie du balayage principal à des fins d'analyse plus détaillée (avec une résolution supérieure) des signaux.

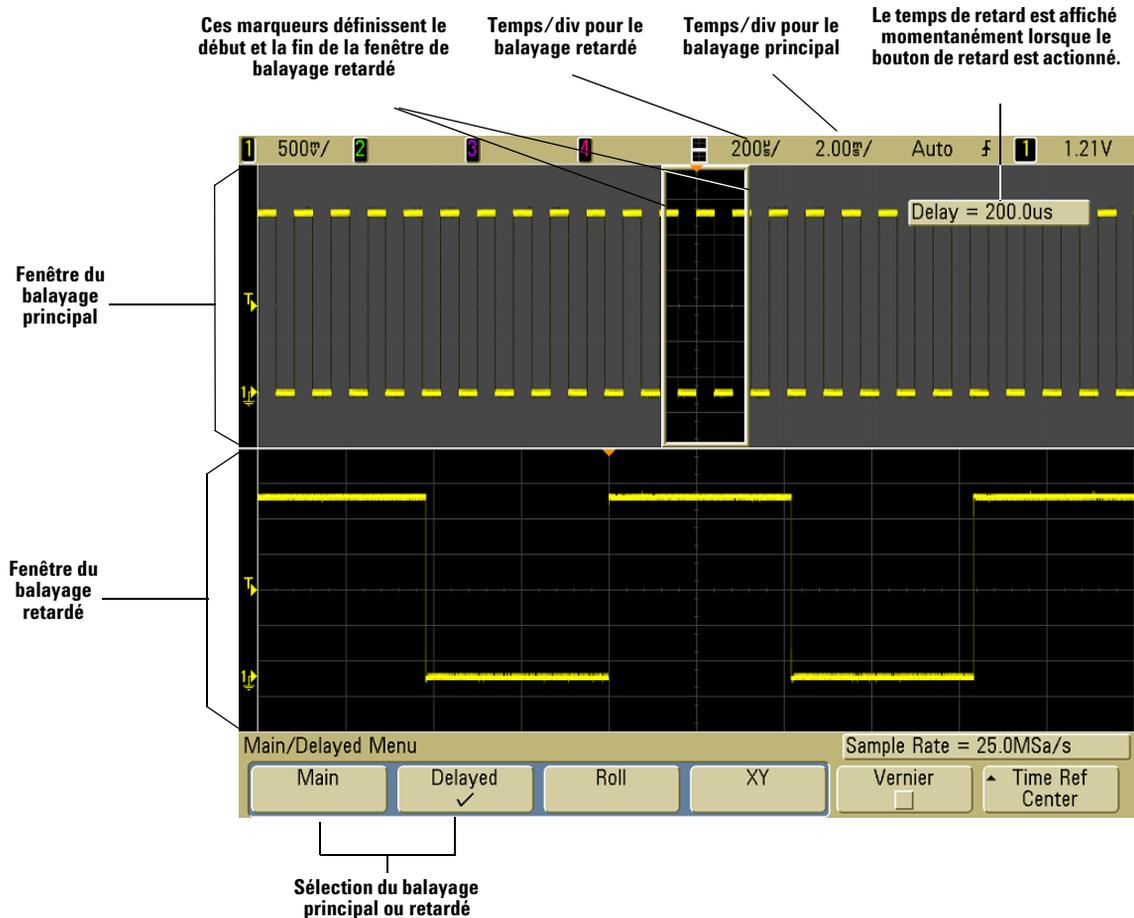
Les étapes suivantes expliquent l'utiliser du balayage retardé. Notez que ces étapes sont très semblables à celles rencontrées lors de l'utilisation du balayage retardé avec des oscilloscopes analogiques.

- 1 Connectez un signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable.
- 2 Appuyez sur **Main/Delayed**.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Delayed**.

Pour modifier la vitesse de balayage de la fenêtre de balayage retardé, tournez le bouton de vitesse de balayage. Lorsque vous tournez le bouton, la vitesse de balayage est mise en surbrillance dans la ligne d'état située au-dessus de la zone d'affichage des signaux.

La zone de l'affichage principal agrandie est intensifiée et repérée à chaque extrémité par un marqueur vertical. Ces marqueurs délimitent la portion du balayage principal qui est agrandie dans la partie inférieure de l'écran. Les boutons de la section Horizontal permettent de contrôler la dimension et la position du balayage retardé. Lorsque le bouton de temps de retard () est actionné, la valeur du retard est affichée momentanément dans la partie supérieure droite de l'écran.

Pour modifier la vitesse de balayage de la fenêtre de balayage principal, appuyez sur la touche de fonction **Main**, puis tournez le bouton de vitesse de balayage.



La zone de l'affichage principal agrandie est intensifiée et repérée à chaque extrémité par un marqueur vertical. Ces marqueurs délimitent la portion du balayage principal qui est agrandie dans la partie inférieure de l'écran. Les boutons de la section Horizontal permettent de contrôler la dimension et la position du balayage retardé. Lorsque le bouton de temps de retard ($\blacktriangleleft\blacktriangleright$) est actionné, la valeur du retard est affichée momentanément dans la partie supérieure droite de l'écran.

Pour modifier la vitesse de balayage de la fenêtre de balayage retardé, tournez le bouton de vitesse de balayage. Lorsque vous tournez le bouton, la vitesse de balayage est mise en surbrillance dans la ligne d'état située au-dessus de la zone d'affichage des signaux.

La position de la référence de temps définit la position initiale de l'événement de déclenchement dans la mémoire d'acquisition et à l'écran avec un retard réglé sur 0. Le réglage du retard définit l'emplacement spécifique de l'événement de déclenchement par rapport à la position de la référence de temps. Le réglage de la référence de temps affecte le balayage retardé de la manière suivante :

Lorsque le mode horizontal est réglé sur **Main**, le retard positionne le balayage principal par rapport au déclenchement. Ce retard est un nombre fixe. La modification de la valeur de retard ne modifie pas la vitesse de balayage. Lorsque le mode horizontal est réglé sur **Delayed**, le retard contrôle la position de la fenêtre du balayage retardé à l'intérieur de l'affichage du balayage principal. Cette valeur de retard est indépendante de l'intervalle d'échantillonnage et de la vitesse de balayage.

Pour modifier la vitesse de balayage de la fenêtre de balayage principal, appuyez sur la touche de fonction **Main**, puis tournez le bouton de vitesse de balayage.

Pour de plus amples informations concernant l'utilisation du balayage retardé, reportez-vous au [Chapitre 4](#), "Réalisation de mesures", commençant à la page 125.

Mode Roll

- Appuyez sur la touche **Main/Delayed**, puis sur la touche de fonction **Roll** (défilement).
- Le mode Roll provoque un déplacement lent du signal sur l'écran, de la droite vers la gauche. Il ne fonctionne que pour des vitesses de balayage égales ou inférieures à 500 ms/div. Si le réglage de la vitesse de balayage actuelle est plus rapide que la limite de 500 ms/div, cette dernière est ramenée à 500 ms/div lorsque le mode défilement est activé.
- En mode horizontal normal, les événements se produisant avant le déclenchement sont tracés à gauche du point de déclenchement (t) et les événements se produisant après le déclenchement sont tracés à droite du point de déclenchement.

- Il n'y a pas de déclenchement en mode de défilement. Le point de référence est fixé sur le bord droit de l'écran et représente l'instant actuel. Les événements qui se sont produits défilent vers la gauche du point de référence. Puisqu'il n'y a pas de déclenchement, il n'existe pas d'informations de prédéclenchement.

Si vous souhaitez interrompre l'affichage en mode de défilement, appuyez sur la touche **Single**. Pour effacer l'affichage et redémarrer une acquisition en mode de défilement, appuyez de nouveau sur la touche **Single**.

Utilisez le mode de défilement pour les signaux à basses fréquences : la représentation obtenue est assez semblable à celle d'un enregistreur à bande de papier. Il permet de faire défiler les signaux à travers l'écran.

Mode XY

Le mode XY transforme l'affichage d'une tension en fonction du temps en un affichage d'une tension en fonction d'une autre tension. La base de temps est désactivée. L'amplitude de la voie 1 est tracée sur l'axe X et l'amplitude de la voie 2 est tracée sur l'axe Y.

Le mode XY permet de comparer les relations entre fréquence et phase de deux signaux. Le mode XY permet également, en combinaison avec des capteurs, d'afficher une contrainte en fonction d'un déplacement, un débit en fonction d'une pression, une tension en fonction d'un courant, ou encore une tension en fonction d'une fréquence.

Les curseurs permettent de réaliser des mesures sur les signaux en mode XY.

Pour de plus amples informations concernant l'utilisation du mode XY pour les mesures, reportez-vous à "[Utilisation du mode horizontal XY](#)", page 126.

Entrée de l'axe Z en mode d'affichage XY (extinction)

Lorsque vous sélectionnez le mode d'affichage XY, la base de temps est désactivée. La voie 1 correspond à l'entrée de l'axe X, la voie 2 à l'entrée de l'axe Y, et la voie 4 (ou l'entrée de déclenchement externe sur les modèles à 2 voies) à l'entrée de l'axe Z. Si vous ne souhaitez afficher que des portions de l'affichage Y en fonction de X, utilisez l'entrée d'axe Z. L'axe Z allume et éteint la trace (cela correspond à l'extinction d'axe Z sur les oscilloscopes analogiques puisque le faisceau y était allumé et éteint). Lorsque Z est au niveau bas (<1,4 V), la trace Y fonction de X est affichée ; lorsque Z est au niveau haut (>1,4 V), la trace est éteinte.

Réalisation de mesures avec les curseurs

Les curseurs permettent de réaliser des mesures personnalisées de tension ou de temps sur les signaux de l'oscilloscope.

- 1 Connectez un signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable.
- 2 Appuyez sur la touche **Cursors**. Les fonctions de curseurs apparaissant dans le menu de touches de fonction sont les suivantes :
 - **Mode** : permet de régler les curseurs pour mesurer une tension ou un temps (mode Normal) ou d'afficher la valeur logique binaire ou hexadécimale des signaux affichés.
 - **Source** : permet de sélectionner une voie ou une fonction mathématique pour les mesures par curseurs.
 - **XY** : permet de sélectionner les curseurs X ou les curseurs Y pour effectuer les réglages à l'aide du bouton Entry.
 - **X1 et X2** : permettent de régler l'axe horizontal et, en règle générale, d'effectuer des mesures de temps.
 - **Y1 et Y2** : permettent de régler l'axe vertical et, en règle générale, d'effectuer des mesures de tension.
 - **X1 X2 et Y1 Y2** : permettent de déplacer les curseurs tous ensemble en actionnant le bouton Entry.

NOTE

Si vous essayez de faire des mesures par curseurs sur une trace rappelée de la mémoire, il vous faut rappeler à la fois la configuration et la trace. Voir "[Rappel de traces et de configurations](#)", page 212.

Pour de plus amples informations concernant l'utilisation des curseurs, voir "[Réalisation de mesures par curseurs](#)", page 149.

Réalisation de mesures automatiques

Vous pouvez utiliser les fonctions de mesures automatiques sur toute voie source ou sur toute fonction mathématique en cours d'exécution. Les curseurs sont activés pour mettre en évidence la mesure sélectionnée le plus récemment (la plus à droite sur la ligne de mesure située au-dessus des touches de fonction sur l'écran).

- 1 Appuyez sur la touche **Quick Meas** pour afficher le menu des mesures automatiques.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Source** pour sélectionner la voie ou la fonction mathématique en cours d'exécution que vous souhaitez mesurer.

Seules les voies ou les fonctions mathématiques affichées sont disponibles pour les mesures. Si vous choisissez une voie source non valide pour une mesure, cette dernière sera effectuée sur la voie source valide la plus proche dans la liste.

Si une portion de signal requise pour une mesure n'est pas affichée ou ne présente pas une résolution d'affichage suffisante pour effectuer cette mesure, le résultat affiché est accompagné d'un message du type greater than a value (supérieure à la valeur), less than a value (inférieure à la valeur), not enough edges (pas assez de fronts), not enough amplitude (amplitude insuffisante) ou incomplete (amplitude incomplète) ou le signal est tronqué pour indiquer que la mesure peut ne pas être fiable.

- 3 Sélectionnez un type de mesure en appuyant sur la touche de fonction **Select**, puis tournez le bouton Entry  pour sélectionner la mesure désirée dans la liste qui apparaît.
- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Measure** pour réaliser la mesure sélectionnée.
- 5 Pour arrêter des mesures et effacer leurs résultats de la ligne de mesure située au-dessus des touches de fonction, appuyez sur la touche de fonction **Clear Meas**.

Pour de plus amples informations concernant les mesures automatiques, voir "[Mesures automatiques](#)", page 156.

Utilisation des libellés

Vous pouvez définir des libellés et les affecter à chacune des voies d'entrée, ou bien les désactiver pour agrandir la zone d'affichage des signaux.

Activation ou désactivation de l'affichage des libellés

1 Appuyez sur la touche **Label** située sur le panneau avant.

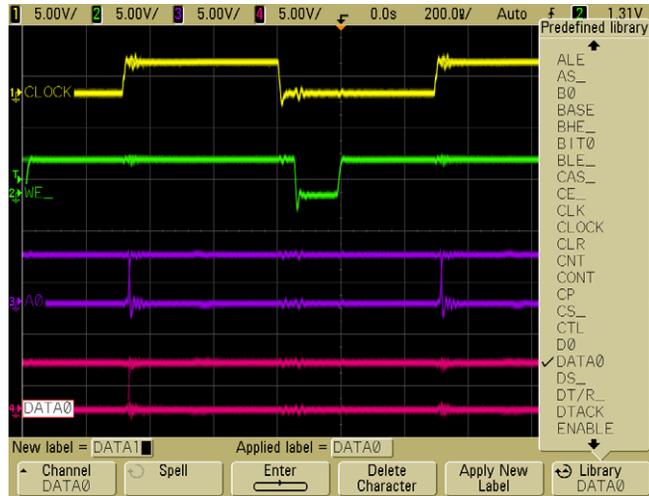
L'affichage des libellés des voies est activé. Lorsque la touche **Label** est allumée, les libellés des voies affichées apparaissent sur le bord gauche de celles-ci. Par défaut, les libellés des voies correspondent simplement au numéro de ces dernières. La figure ci-dessous illustre l'exemple du libellé "CHAN 1" affecté à la voie 1.



2 Pour désactiver les libellés, appuyez sur la touche **Label** jusqu'à ce qu'elle soit éteinte.

Affectation d'un libellé prédéfini à une voie

- 1 Appuyez sur la touche **Label**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Channel**, puis tournez le bouton Entry ou appuyez plusieurs fois sur la touche de fonction **Channel** pour sélectionner une voie à laquelle affecter ce libellé.



La voie ne doit pas nécessairement être activée pour qu'un libellé lui soit affecté.

- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Library**, puis tournez le bouton Entry ou appuyez plusieurs fois sur la touche de fonction **Library** pour sélectionner un libellé prédéfini dans la bibliothèque.
- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Apply New Label** pour affecter le libellé à la voie sélectionnée.
- 5 Répétez la procédure ci-dessus pour chacun des libellés prédéfinis que vous souhaitez affecter aux voies.

Définition d'un nouveau libellé

- 1 Appuyez sur la touche **Label**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Channel**, puis tournez le bouton Entry ou appuyez plusieurs fois sur la touche de fonction pour sélectionner une voie à laquelle affecter ce libellé.

La voie ne doit pas nécessairement être activée pour qu'un libellé lui soit affecté. Si la voie est activée, son libellé actuel sera mis en surbrillance.

- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Spell**, puis tournez le bouton Entry pour sélectionner le premier caractère du nouveau libellé.

La rotation du bouton permet de sélectionner le caractère à entrer à la position en surbrillance de la ligne "**New label =**", située au-dessus des touches de fonction, et dans la touche de fonction **Spell**. La longueur maximale des libellés est de six caractères.

- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Enter** pour valider le caractère sélectionné et passer au caractère suivant.

Vous pouvez placer la surbrillance sur n'importe quel caractère du nom du libellé en appuyant plusieurs fois sur la touche de fonction **Enter**.

- 5 Pour supprimer un caractère du libellé, appuyez sur la touche de fonction **Enter** jusqu'à ce que la lettre que vous souhaitez supprimer soit en surbrillance, puis appuyez sur la touche de fonction **Delete Character**.
- 6 Lorsque vous avez terminé la saisie de tous les caractères du libellé, appuyez sur la touche de fonction **Apply New Label** pour affecter ce libellé à la voie sélectionnée.

Lorsque vous avez défini un nouveau libellé, celui-ci est ajouté à la liste non volatile.

Fonctionnalité d'auto-incrémentation des affectations de libellé

Lorsque vous affectez un libellé se terminant par un chiffre, par exemple ADDR0 ou DATA0, l'oscilloscope incrémente automatiquement le chiffre et affiche le libellé modifié dans le champ "New label" après que vous avez appuyé sur la touche de fonction **Apply New Label**. Par conséquent, vous n'avez qu'à sélectionner une nouvelle voie et à appuyer de nouveau sur la touche de fonction **Apply New Label** pour affecter le libellé à la voie. Seul le libellé d'origine est sauvegardé dans la liste. Cette fonctionnalité simplifie l'affectation de libellés successifs à des lignes de commande ou de bus de données numérotés.

Gestion de la liste de libellés

Lorsque vous appuyez sur la touche de fonction **Library**, la liste des 75 derniers libellés utilisés apparaît. La liste ne sauvegarde pas les libellés en double. Les libellés peuvent se terminer par n'importe quel nombre de chiffres. Tant que la chaîne de base est la même que celle d'un libellé existant, le nouveau libellé ne sera pas placé dans la bibliothèque. Par exemple, si un libellé A0 existe dans la bibliothèque et que vous créez un nouveau libellé appelé A12345, ce dernier ne sera pas ajouté à la bibliothèque.

Lorsque vous sauvegardez un nouveau libellé personnalisé, celui-ci remplace le plus ancien dans la liste. Le plus ancien est défini comme le libellé qui a été affecté à une voie depuis le plus longtemps. A chaque fois que vous affectez un libellé à une voie, ce libellé devient le plus récent dans la liste. Par conséquent, après avoir utilisé la liste de libellés pendant une longue période, vos libellés deviennent prédominants, rendant plus facile la personnalisation de l'écran de l'oscilloscope en fonction de vos besoins.

Lorsque vous réinitialisez la liste de la bibliothèque de libellés (voir la section suivante), tous vos libellés personnalisés sont supprimés et la liste retrouve sa configuration d'usine.

Réinitialisation de la bibliothèque de libellés à sa configuration d'usine par défaut

1 Appuyez sur **Utility**→**Options**→**Preferences**.

ATTENTION

La touche de fonction Default Library permet de supprimer tous les libellés personnalisés de la bibliothèque et de redéfinir les libellés par leur nom d'origine par défaut. Une fois supprimés, les libellés ne peuvent pas être restaurés.

2 Appuyez sur la touche de fonction **Default Library**.

Tous les libellés personnalisés de la bibliothèque sont supprimés et les libellés d'origine par défaut rétablis. En revanche, les libellés par défaut actuellement affectés aux voies (ceux qui apparaissent dans la zone des signaux) ne sont pas restaurés.

Restauration des libellés par défaut sans suppression de la bibliothèque par défaut.

La sélection de **Default Setup**, dans le menu **Save/Recall**, permet de rétablir tous les libellés de voie par défaut mais n'efface pas la liste des libellés personnalisés de la bibliothèque.

Impression d'une copie de l'écran

La touche **Quick Print** permet d'imprimer une copie de l'écran complet, y compris la ligne d'état et les touches de fonction, sur une imprimante USB ou vers un périphérique de stockage de masse USB. Appuyez sur la touche de fonction **Cancel Print** pour annuler une impression en cours.

Pour configurer votre imprimante, appuyez sur **Utility**→**Print Config**.

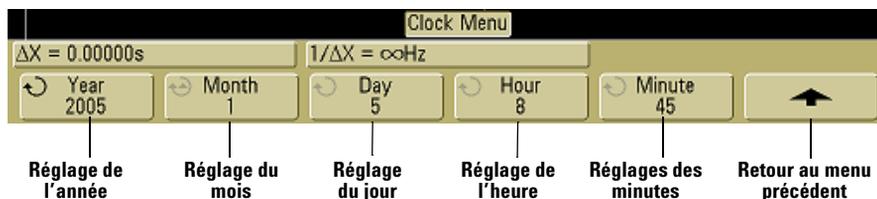
Pour de plus amples informations concernant l'impression, voir "Configuration de l'impression", page 198.

Réglage de l'horloge

Le menu Clock (horloge) permet de régler la date et l'heure du jour (au format 24 heures). Cet horodatage apparaît sur les impressions papier et dans les informations de répertoires du périphérique de stockage de masse USB.

Pour régler ou afficher la date et l'heure du jour, procédez comme suit :

1 Appuyez sur **Utility**→**Options**→**Clock**.



2 Appuyez sur les touches de fonction **Year**, **Month**, **Day**, **Hour** ou **Minute** et tournez le bouton Entry pour obtenir la valeur désirée.

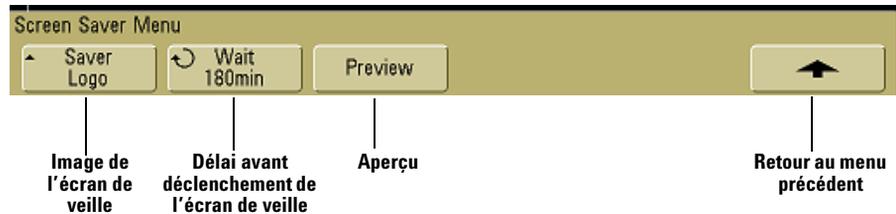
Les heures sont affichées au format 24 heures. Ainsi, 1 heure de l'après midi est noté 13 heures.

L'horloge en temps réel ne permet que la sélection de dates valides. Si un jour est sélectionné et que le mois ou l'année sont modifiés et rendent la date incorrecte, le jour est réglé automatiquement.

Configuration de l'écran de veille

L'oscilloscope peut être configuré de sorte qu'il active un écran de veille lorsqu'il est demeuré inactif pendant un laps de temps prédéfini.

- 1 Appuyez sur **Utility**→**Options**→**Preferences**→**Screen Saver** pour afficher le menu de l'écran de veille.



- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Saver** pour sélectionner le type d'écran de veille.

L'écran de veille peut être désactivé (**Off**), afficher l'une des images indiquée dans la liste, ou encore afficher une chaîne de texte définie par l'utilisateur.

Si **User** est sélectionné, appuyez sur la touche de fonction **Spell** pour sélectionner le premier caractère de la chaîne de texte. Utilisez le bouton **Entry** pour choisir un caractère. Appuyez ensuite sur la touche de fonction **Enter** pour passer au caractère suivant et répétez le processus. Le texte final est affiché dans la ligne "**Text =**", située au-dessus des touches de fonction.



- 3 Tournez le bouton **Entry** pour sélectionner le nombre de minutes d'attente avant activation de l'écran de veille sélectionné.

Lorsque vous tournez ce bouton, le nombre de minutes apparaît dans la touche de fonction **Wait**. Le délai par défaut est de 180 minutes (3 heures).

- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Preview** pour afficher un aperçu de l'écran de veille sélectionné à l'aide de la touche de fonction **Saver**.
- 5 Pour revenir à l'écran normal une fois que l'écran de veille a été lancé, appuyez sur n'importe quelle touche ou tournez un bouton.

Définition du point de référence de développement des signaux

- Appuyez sur **Utility**→**Options**→**Preferences**→**Expand** et sélectionnez **Ground** (masse) ou **Center**(centre de l'écran).

Lorsque vous modifiez le réglage volts/division d'une voie, l'affichage du signal peut être réglé de sorte qu'il se développe (ou se comprime) autour du niveau de masse du signal ou autour du centre de l'écran.

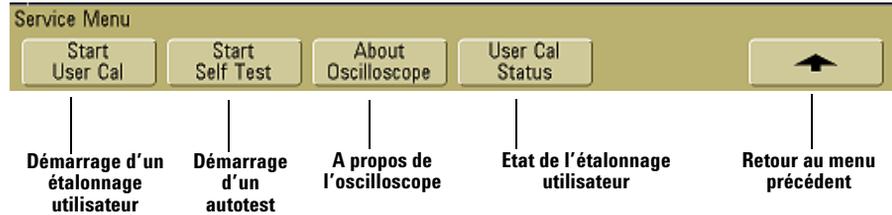
Développement autour de la masse Le signal affiché se développe autour de la position de la masse de la voie. Il s'agit de la configuration par défaut. Le niveau de masse du signal est identifié par la position de l'icône du niveau de masse () situé à l'extrême gauche de l'écran. Le niveau de masse ne se déplace pas lorsque vous modifiez le réglage de sensibilité verticale (volts/division).

Si le niveau de masse se trouve en dehors de l'écran, le signal se développe depuis le bord supérieur ou inférieur de l'écran, en fonction de l'endroit où le niveau de masse sort de l'écran.

Développement autour du centre de l'écran Le signal affiché se développe autour du centre de l'écran.

Fonctions de maintenance

- Appuyez sur **Utility**→**Service** pour afficher le menu de maintenance.



Le menu de maintenance vous permet de réaliser les opérations suivantes :

- Effectuer un étalonnage utilisateur de l'oscilloscope.
- Afficher l'état de l'étalonnage utilisateur.
- Effectuer un autotest de l'instrument.
- Afficher les informations relatives à l'oscilloscope (numéro de modèle, version du logiciel, état de l'étalonnage utilisateur, etc.).

Étalonnage utilisateur

Effectuez un étalonnage utilisateur :

- Tous les ans ou après 2 000 heures d'utilisation.
- Si la température ambiante est >10 °C par rapport à la température d'étalonnage.
- Si vous souhaitez obtenir la précision maximale.

La durée d'utilisation, les conditions d'environnement et votre expérience avec d'autres instruments vous aideront à déterminer s'il vous faut raccourcir la périodicité de l'étalonnage utilisateur.

L'étalonnage utilisateur exécute un sous-programme d'autorégulation interne destiné à optimiser le trajet du signal dans l'oscilloscope. Ce sous-programme utilise des signaux générés en interne pour optimiser les circuits qui affectent la sensibilité des voies, le décalage et les paramètres de déclenchement. Déconnectez toutes les entrées et laissez l'oscilloscope se préchauffer avant d'effectuer cette procédure.

La réalisation d'un étalonnage utilisateur invalide votre Certificat d'étalonnage. Si une traçabilité du NIST (National Institute of Standards and Technology) est requise, effectuez la procédure de vérification des performances décrite dans le document *Agilent 5000A Series Oscilloscopes Service Guide* en utilisant des sources soumises à traçabilité.

Exécution d'un étalonnage utilisateur

- 1 Placez le commutateur CALIBRATION, situé sur le panneau arrière, sur la position UNPROTECTED.
- 2 Branchez des câbles courts (12 pouces maximum) et de longueur identique à chaque connecteur BNC d'entrée de voie du panneau avant de l'oscilloscope. Deux câbles de longueur identique sont nécessaires pour un oscilloscope à deux voies, et quatre câbles pour un oscilloscope à quatre voies.

Utilisez des câbles BNC 50Ω RG58AU ou équivalents pour effectuer l'étalonnage utilisateur.

Dans le cas d'un oscilloscope à deux voies, connectez un té BNC aux câbles de longueur identique. Connectez ensuite un adaptateur BNC(f)-BNC(f) (également appelé prolongateur BNC) au té BNC (voir la figure ci-dessous).

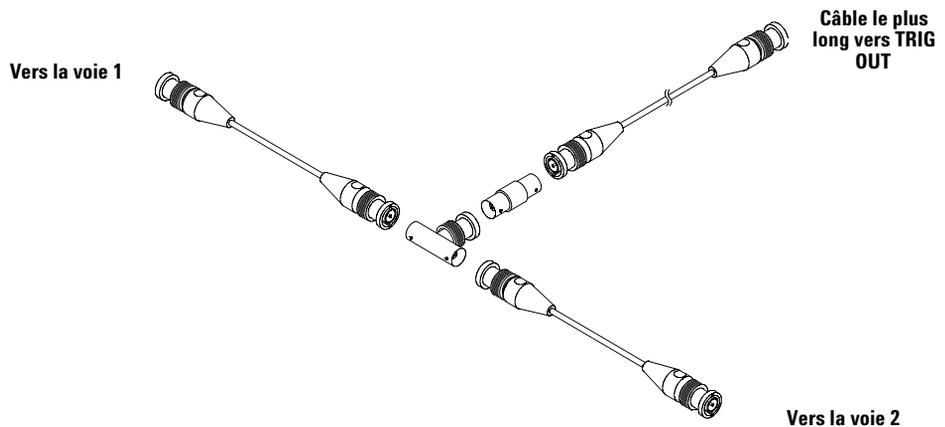


Figure 5 Configuration des câbles pour l'étalonnage utilisateur d'un oscilloscope à deux voies

Dans le cas d'un oscilloscope à 4 voies, connectez des tés BNC aux câbles de longueur identique (voir la figure ci-dessous). Connectez ensuite un adaptateur BNC(f)-BNC(f) (prolongateur BNC) au té BNC (voir la figure ci-dessous).

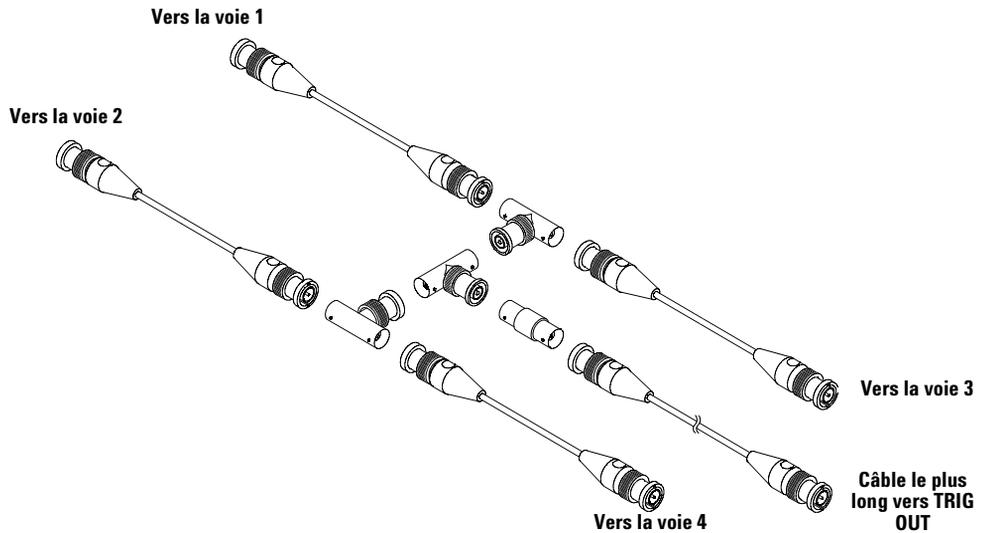


Figure 6 Configuration des câbles pour l'étalonnage utilisateur d'un oscilloscope à quatre voies

- 1 Connectez un câble BNC (1 m de longueur au maximum) entre le connecteur TRIG OUT du panneau arrière et le prolongateur BNC.
- 2 Appuyez sur la touche **Utility**, puis sur la touche de fonction **Service**.
- 3 Commencez l'auto-étalonnage en appuyant sur la touche de fonction **Start User Cal**.
- 4 Lorsque l'étalonnage utilisateur est terminé, placez le commutateur CALIBRATION du panneau arrière sur la position PROTECTED.

Etat de l'étalonnage utilisateur

Les touches **Utility**→**Service**→**User Cal Status** permettent d'afficher les résultats résumés de l'étalonnage utilisateur précédent, ainsi que l'état de l'étalonnage des sondes pouvant être étalonnées. Notez que les

sondes passives ne nécessitent aucun d'étalonnage mais que les sondes InfiniiMax peuvent être étalonnées. Pour de plus amples informations concernant l'étalonnage des sondes, voir [page 38](#).

Results: (résultats)

User Cal date: (date de l'étalonnage utilisateur)

Change in temperature since last User Cal: (variation de la température depuis le dernier étalonnage utilisateur)

Failure: (anomalie)

Comments: (commentaires)

Probe Cal Status: (état de l'étalonnage des sondes)

Autotest

Les touches **Utility**→**Service**→**Start Self Test** permettent d'exécuter une série de procédures internes permettant de vérifier l'état de fonctionnement de l'oscilloscope.

Il est recommandé d'effectuer un autotest dans les cas suivants :

- Suite à un fonctionnement anormal.
- Pour obtenir des informations supplémentaires destinées à mieux décrire une panne de l'oscilloscope.
- Pour vérifier le fonctionnement correct après réparation de l'oscilloscope.

La réussite de l'autotest ne garantit pas le fonctionnement parfait à 100% de l'oscilloscope. L'autotest est conçu pour assurer un niveau de confiance de 80 % sur le fonctionnement correct de l'oscilloscope.

A propos de l'oscilloscope

Les touches **Utility**→**Service**→**About Oscilloscope** permettent d'afficher des informations concernant l'oscilloscope : numéro de modèle, numéro de série, version du logiciel, version de l'amorçage, version des graphiques et licences installées.

Licences installées :

Cette ligne de la boîte de dialogue About This Oscilloscope (à propos de l'oscilloscope) contient des informations concernant les licences installées sur l'oscilloscope. Par exemple, elle peut indiquer :

- **SEC** : mode d'environnement sécurisé.
- **None** : aucune licence installée.

Restauration de la configuration par défaut de l'oscilloscope

- Appuyez sur la touche **Save/Recall**, puis sur la touche de fonction **Default Setup**.

La configuration restaure les paramètres par défaut de l'oscilloscope. Ce dernier se trouve ainsi dans des conditions de fonctionnement connues. Les principaux paramètres par défaut sont les suivants :

Paramètres horizontaux Mode principal, vitesse de balayage de 100 $\mu\text{s}/\text{div}$, retard de 0 s, référence de temps au centre.

Paramètres verticaux Voie 1 activée, sensibilité de 5 V/div, couplage DC (courant continu), position à 0 V, impédance d'entrée de 1 M Ω , facteur d'atténuation de sonde à 1,0 si aucune sonde AutoProbe n'est connectée à la voie.

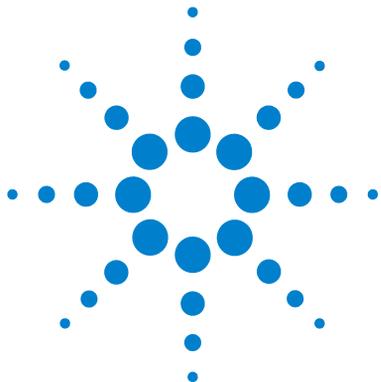
Déclenchement Déclenchement sur front, mode de balayage automatique, niveau de 0 V, source sur voie 1, couplage DC (courant continu), front montant, temps de retenue de 60 ns.

Affichage Vecteurs activés, luminosité de la grille à 33 %, persistance infinie désactivée.

Autres paramètres Mode d'acquisition normal, Run/Stop sur Run, curseurs et mesures désactivés.

Libellés Tous les libellés que vous avez créés dans la bibliothèque sont préservés (non effacés) mais tous les libellés de voie reprennent leur nom d'origine.

2 Commandes du panneau avant



3 Déclenchement de l'oscilloscope

Sélection des modes et des conditions de déclenchement	91
L'entrée de déclenchement externe	97
Types de déclenchement	100
Utilisation du déclenchement sur front	101
Utilisation du déclenchement sur largeur d'impulsion	103
Utilisation du déclenchement sur séquence logique	106
Utilisation du déclenchement sur durée	108
Utilisation du déclenchement TV	111
Le connecteur de sortie de déclenchement	123



Les oscilloscopes Agilent série 5000A offrent un ensemble complet de fonctionnalités destinées à automatiser les tâches de mesure. La technologie MegaZoom permet de capturer et d'analyser des signaux non déclenchés. Avec ces oscilloscopes, vous pouvez effectuer les opérations suivantes :

- Modifier la manière avec laquelle l'oscilloscope recueille les données.
- Configurer des conditions de déclenchement simples ou complexes selon les besoins, pour ne capturer que la séquence d'événements que vous souhaitez analyser.

Fonctionnalités de déclenchement

- Modes de déclenchement :
 - Auto
 - Normal
 - Couplage (courant continu, courant alternatif, réjection des basses fréquences)
 - Réjection du bruit
 - Réjection des hautes fréquences
- Temps de suspension du déclenchement
- Niveau de déclenchement
- Entrée de déclenchement externe
- Types de déclenchement
 - Sur front (pente)
 - Sur largeur d'impulsion (pointe)
 - Séquence logique
 - Durée
 - TV
- Connecteur Trigger Out (sortie de déclenchement)

Sélection des modes et des conditions de déclenchement

Le mode de déclenchement affecte la méthode de recherche de la condition de déclenchement appliquée par l'oscilloscope. La figure ci-dessous illustre la représentation conceptuelle de la mémoire d'acquisition. Imaginez l'événement de déclenchement comme une division de la mémoire d'acquisition en un tampon de prédéclenchement et un tampon de post-déclenchement. La position de l'événement de déclenchement dans la mémoire d'acquisition est définie par le point de référence de temps et par le réglage du retard.

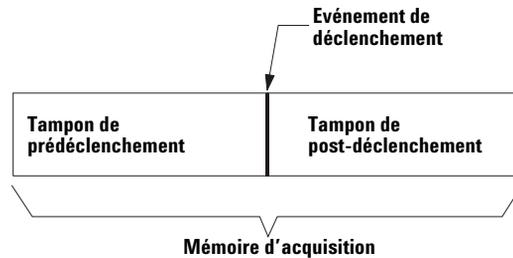
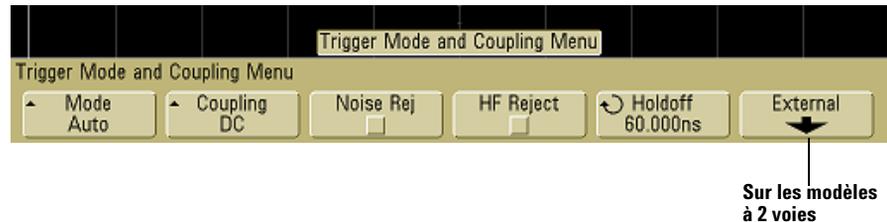


Figure 7 Mémoire d'acquisition

Sélection du menu de Mode and Coupling

- Appuyez sur la touche **Mode/Coupling**, dans la section Trigger du panneau avant.



Modes de déclenchement : Normal et Auto

Vous trouverez une présentation des modes de déclenchement Normal et Auto [page 56](#).

- 1 Appuyez sur la touche **Mode/Coupling**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Mode**, puis sélectionnez **Normal** ou **Auto**.
 - Le mode **Normal** permet d'afficher un signal lorsque les conditions de déclenchement sont satisfaites ; dans le cas contraire, l'oscilloscope ne se déclenche pas et l'écran n'est pas actualisé.
 - Le mode **Auto** est identique au mode Normal, sauf qu'il oblige l'oscilloscope à se déclencher même si les conditions de déclenchement ne sont pas satisfaites.

Mode Auto

Utilisez le mode de déclenchement automatique pour les signaux qui ne possèdent pas une faible fréquence de répétition ou dont les niveaux sont inconnus. Pour afficher une tension continue, utilisez le mode de déclenchement automatique : il n'existe pas en effet de front sur lequel le déclenchement puisse être effectué.

Lorsque vous sélectionnez **Run**, l'oscilloscope fonctionne en remplissant tout d'abord le tampon de prédéclenchement. Il commence à rechercher une condition de déclenchement lorsque le tampon de prédéclenchement est plein, et continue à laisser écouler les données à travers ce tampon tout en recherchant la condition de déclenchement. Pendant la recherche de cette condition, l'oscilloscope génère un dépassement de capacité du tampon de prédéclenchement ; la première donnée entrée dans le tampon est la première qui en est sortie (FIFO). Lorsqu'un événement de déclenchement est trouvé, le tampon de prédéclenchement contient les événements qui ont eu lieu juste avant cet événement. Si aucun événement de déclenchement n'est trouvé, l'oscilloscope génère un déclenchement et affiche les données comme si un événement de déclenchement s'était produit. Dans ce cas, l'arrière-plan de l'indicateur **Auto**, en haut de l'écran, clignote pour indiquer que l'oscilloscope a forcé le déclenchement.

Lorsque vous appuyez sur la touche **Single**, l'oscilloscope remplit la mémoire tampon de prédéclenchement et continue à laisser écouler les données à travers ce tampon de prédéclenchement jusqu'à ce que le déclenchement automatique soit prédominant sur la recherche et force un déclenchement. A l'extrémité de la trace, l'oscilloscope s'arrête et affiche le résultat.

Mode Normal

Utilisez le mode de déclenchement Normal dans le cas de signaux à faible fréquence de répétition ou lorsque le déclenchement automatique n'est pas nécessaire.

En mode Normal, l'oscilloscope doit remplir le tampon de prédéclenchement avant de commencer à rechercher un événement de déclenchement. L'indicateur du mode déclenchement, sur la ligne d'état, clignote pour indiquer que l'oscilloscope est en train de remplir le tampon de prédéclenchement. Pendant la recherche de cette condition, l'oscilloscope génère un dépassement de capacité du tampon de prédéclenchement ; la première donnée entrée dans le tampon est la première qui en est sortie (FIFO).

Lorsque l'événement de déclenchement est trouvé, l'oscilloscope emplit le tampon de post-déclenchement et affiche le contenu de la mémoire d'acquisition. Si cette acquisition a été initialisée par la touche **Run/Stop**, le processus se répète. Si l'acquisition a été initialisée par une pression sur la touche **Single**, l'acquisition s'arrête et vous pouvez effectuer un panoramique et un agrandissement du signal.

Que ce soit en mode Auto ou en mode Normal, le déclenchement peut être complètement manqué sous certaines conditions. En effet, l'oscilloscope ne reconnaît pas l'événement de déclenchement tant que le tampon de prédéclenchement n'est pas plein. Supposons que vous ayez réglé le bouton Temps/Div sur une vitesse de balayage lente, par exemple 500 ms/div. Si la condition de déclenchement se produit avant que l'oscilloscope ait rempli le tampon de prédéclenchement, le déclenchement ne sera pas trouvé. Si vous utilisez le mode Normal et que vous attendez que l'indicateur de condition de déclenchement clignote avant de provoquer l'action dans le circuit, l'oscilloscope trouvera toujours la condition de déclenchement.

Certaines mesures que vous souhaitez effectuer exigeront que vous fassiez une certaine action sur le circuit testé pour provoquer l'événement de déclenchement. Habituellement, il s'agit d'acquisitions mono coup, où vous utiliserez la touche **Single**.

Sélection du couplage de déclenchement

- 1 Appuyez sur la touche **Mode/Coupling**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Coupling** (couplage), puis sélectionner le couplage **DC** (courant continu), **AC** (courant alternatif) ou **LF Reject** (réjection basses fréquences)
 - Le couplage **DC** laisse passer les signaux en courant continu et alternatif dans le circuit de déclenchement.
 - Le couplage **AC** introduit un filtre passe-haut de 10 Hz dans le trajet du signal de déclenchement, bloquant ainsi toute tension continue de décalage présente dans le signal de déclenchement. Le filtre passe-haut de l'entrée de déclenchement externe possède une fréquence de coupure de 3,5 Hz sur tous les modèles. Utilisez le couplage AC pour obtenir un déclenchement sur front stable lorsque le signal comporte une tension continue de décalage importante.
 - Le couplage **LF** (basse fréquence) **Reject** introduit un filtre passe-haut de 50 kHz en série avec le signal de déclenchement. La réjection basses fréquences supprime toutes les composantes indésirables de basses fréquences du signal de déclenchement, par exemple les fréquences d'alimentation secteur pouvant interférer avec le déclenchement correct. Utilisez ce couplage pour obtenir un déclenchement sur front stable lorsque le signal comporte du bruit à basses fréquences.
 - Le couplage **TV** est normalement grisé ; il est cependant sélectionné automatiquement lorsque le déclenchement TV est activé dans le menu Trigger More.

Notez que le couplage de déclenchement est indépendant du couplage des voies. Pour modifier le couplage des voies, voir [page 62](#).

Sélection de la réjection du bruit et de la réjection HF

- 1 Appuyez sur la touche **Mode/Coupling**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Noise Rej** pour sélectionner la réjection du bruit, ou sur la touche de fonction **HF Reject** pour sélectionner la réjection hautes fréquences.
 - **Noise Rej** ajoute une hystérésis supplémentaire au circuit de déclenchement. Lorsque la réjection du bruit est activée, les circuits de déclenchement sont moins sensibles au bruit mais peuvent nécessiter un signal d'amplitude plus élevée pour déclencher l'oscilloscope.

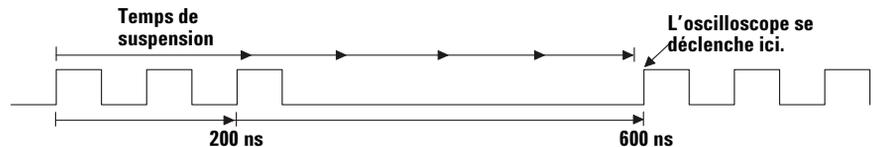
- **HF Reject** ajoute un filtre passe-bas de 50 kHz en série dans le trajet du signal de déclenchement pour bloquer les composantes hautes fréquences du signal de déclenchement. La fonction HF Reject permet d'éliminer le bruit en hautes fréquences (par exemple celui produit par les stations de radiodiffusion en AM ou FM ou le bruit généré par les horloges des systèmes rapides) du signal de déclenchement.

Réglage du temps de suspension

- 1 Appuyez sur la touche **Mode/Coupling**.
- 2 Tournez le bouton Entry  pour augmenter ou diminuer le temps de suspension (holdoff) du déclenchement dans la touche de fonction **Holdoff**.

Le temps de suspension définit le temps que l'oscilloscope attend avant de réarmer le circuit de déclenchement. Il permet de stabiliser l'affichage des signaux complexes.

Pour obtenir un déclenchement stable sur la salve d'impulsion illustrée ci-dessous, réglez le temps de suspension sur une valeur >200 ns mais <600 ns.



En réglant le temps de suspension, vous pouvez synchroniser des déclenchements. L'oscilloscope se déclenche sur un front du signal et ignore tous les autres tant que le temps de suspension n'est pas écoulé. L'oscilloscope réarme alors le circuit de déclenchement pour rechercher le déclenchement sur le front suivant. Cela permet à l'oscilloscope de se déclencher sur la séquence répétitive d'un signal.

Conseils d'utilisation du temps de suspension

Le temps de suspension empêche les déclenchements de se produire tant qu'un certain laps de temps ne s'est pas écoulé depuis le dernier déclenchement. Cette fonctionnalité s'avère particulièrement utile lorsqu'un signal traverse le niveau de déclenchement plusieurs fois pendant sa période.

Sans temps de suspension, l'oscilloscope pourrait se déclencher à chaque passage par le niveau de déclenchement, produisant un affichage confus du signal. Avec le temps de suspension réglé correctement, l'oscilloscope se déclenche toujours sur le même passage. Le réglage correct du temps de suspension est généralement légèrement inférieur à une période du signal. Régler le temps de suspension sur cette valeur génère un point de déclenchement unique. Cette méthode fonctionne également si plusieurs périodes du signal se sont produites entre les déclenchements : le circuit de temps de suspension agit en effet sur le signal d'entrée de manière continue.

La modification du réglage de la base de temps n'a aucun effet sur la valeur du temps de suspension. Pour comparaison, le temps de suspension des oscilloscopes analogiques est fonction du réglage de la base de temps, rendant nécessaire le réajustement du temps de suspension à chaque fois que vous modifiez le réglage de la base de temps.

Grâce à la technologie MegaZoom d'Agilent, vous pouvez appuyer sur **Stop**, puis effectuer un panoramique et un agrandissement des données pour trouver le moment où elles se répètent. Mesurez ce temps à l'aide des curseurs, puis réglez le temps de suspension.

L'entrée de déclenchement externe

L'entrée de déclenchement externe peut servir de source pour plusieurs types de déclenchement.

Sur les oscilloscopes à deux voies, l'entrée BNC de déclenchement externe se situe sur le panneau avant et est étiquetée **Ext Trigger**.

Sur les oscilloscopes à quatre voies, l'entrée BNC de déclenchement externe se situe sur le panneau arrière et est étiquetée **Ext Trig**.

Pour les spécifications du système de déclenchement, voir [page 232](#).

Entrée de déclenchement externe des oscilloscopes à deux voies

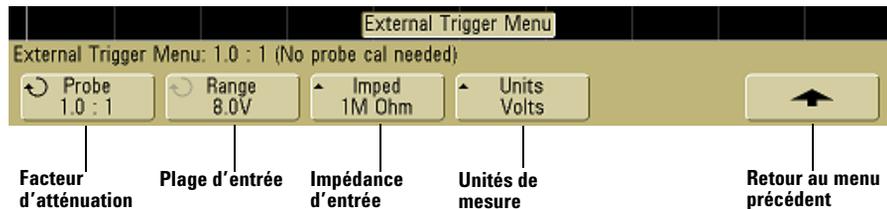
Paramètres de sonde de déclenchement externe

Vous pouvez régler les paramètres d'une sonde de déclenchement externe de la manière suivante :

- 1 Appuyez sur la touche **Mode/Coupling**, dans la section Trigger du panneau avant.



- 2 Appuyez sur la touche de fonction **External** pour afficher le menu de sonde de déclenchement externe.



Atténuation de la sonde Tournez le bouton Entry pour régler le facteur d'atténuation affiché sur la touche de fonction **Probe** correspondant à la sonde connectée. Le facteur d'atténuation peut être réglé sur une valeur comprise entre 0,1:1 et 1000:1 selon une suite 1-2-5.

Lorsque vous connectez une sonde à détection automatique AutoProbe, l'oscilloscope configure automatiquement celle-ci avec le facteur d'atténuation adéquat.

Le facteur de correction de la sonde doit être réglé convenablement pour assurer une mesure correcte.

Plage La plage d'entrée peut être réglée sur 1,0 volts ou 8,0 volts. En mode de courant, la plage est fixée à 1,0 ampère. La plage est réglée automatiquement en fonction du facteur d'atténuation de la sonde.

Tension d'entrée maximale pour l'entrée de déclenchement externe des oscilloscopes à deux voies :

ATTENTION



Tension d'entrée maximale pour les signaux analogiques :

CAT I 300 Veff., 400 V crête ; surtension transitoire 1,6 kV crête

CAT II 100 Veff., 400 V crête avec une sonde 10:1 N2863A : CAT I 600 V, CAT II 300 V (tension continue + alternative crête) avec sonde 10:10073C : CAT I 500 V crête, CAT II 400 V crête.

ATTENTION



Ne dépassez pas 5 V eff. avec l'impédance d'entrée de 50 Ω sur les modèles à deux voies. La protection d'entrée est activée pour l'impédance d'entrée de 50 Ω ; la charge de 50 Ω sera déconnectées si une tension supérieure à 5 Veff. est détectée. Toutefois, les entrées pourraient tout de même être endommagées, selon la constante de temps du signal.

ATTENTION



La protection d'entrée de 50 Ω ne fonctionne que lorsque l'oscilloscope est sous tension.

Impédance d'entrée La touche de fonction **Imped** permet de régler l'impédance d'entrée de déclenchement sur **1M Ohm** ou sur **50 Ohm**.

- Le mode **50 Ohms** s'adapte aux câbles de 50 ohms utilisés couramment pour réaliser les mesures en hautes fréquences. Cette adaptation d'impédance garantit l'obtention des mesures les plus précises puisque les réflexions sont minimisées tout au long du trajet du signal.
- Le mode **1M Ohm** est utilisable avec de nombreuses sondes passives et pour divers types de mesures. L'impédance plus élevée minimise l'effet de charge de l'oscilloscope sur le circuit testé.

Unités de mesure avec sonde Appuyez sur la touche de fonction **Units** pour sélectionner l'unité de mesure correcte pour la sonde connectée. Sélectionnez **Volts** pour une sonde de tension et **Amps** pour une sonde de courant. Le résultat des mesures, la sensibilité de voie et le niveau de déclenchement tiennent compte des unités de mesure que vous avez sélectionnées.

Entrée de déclenchement externe des oscilloscopes à quatre voies

Impédance d'entrée L'impédance d'entrée de déclenchement externe pour les oscilloscopes à quatre voies est d'environ 1,015 k Ω .

Tension d'entrée La sensibilité de la tension d'entrée est de 500 mV, du courant continu jusque 100 MHz. La plage de tension d'entrée est de ± 15 V.

ATTENTION



Ne dépassez pas 15 V_{eff} à l'entrée de déclenchement externe : au-delà, l'oscilloscope pourrait être endommagé.

Il n'existe pas de réglage de la plage ou des unités pour l'entrée de déclenchement externe des oscilloscopes à quatre voies.

Types de déclenchement

L'oscilloscope permet de synchroniser l'affichage avec les activités du circuit testé en définissant une condition de déclenchement. Vous pouvez utiliser n'importe quelle entrée de voie ou l'entrée BNC de déclenchement externe comme source pour la plupart des types de déclenchement..

La technologie MegaZoom simplifie le déclenchement

Grâce à la technologie MegaZoom intégrée, vous pouvez simplifier le réglage automatique de l'échelle (AutoScale) des signaux, puis arrêter l'oscilloscope pour capturer un signal. Vous pouvez alors effectuer un panoramique et un agrandissement sur le signal à l'aide des commandes des sections Horizontal et Vertical pour trouver un point de déclenchement stable. AutoScale produit souvent un affichage déclenché.

Ces types de déclenchement sont disponibles et sont présentés dans l'ordre suivant dans ce chapitre :

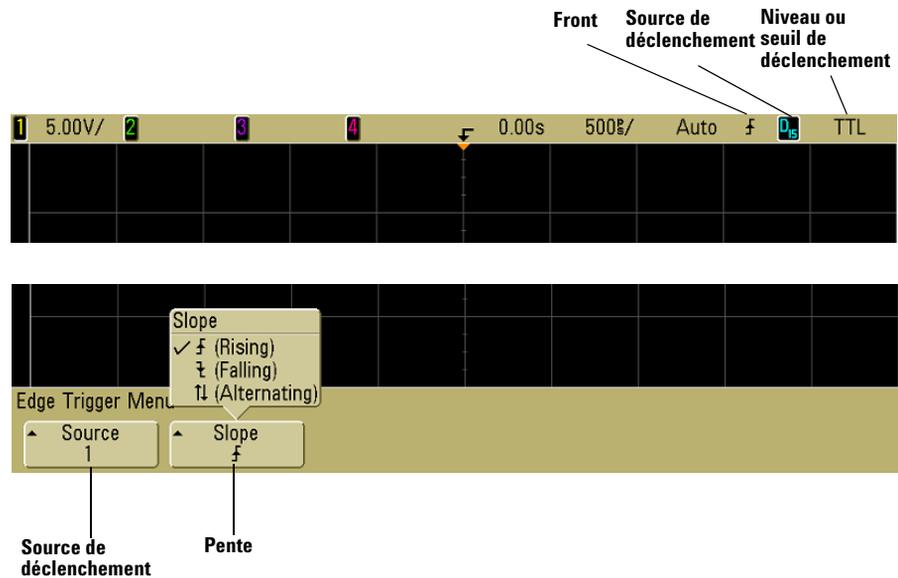
- Déclenchement sur front
- Déclenchement sur largeur d'impulsion (pointe)
- Déclenchement sur séquence logique
- Déclenchement sur durée
- Déclenchement TV

Les modifications apportées aux définitions de déclenchement sont appliquées dès que vous les effectuez. Si l'oscilloscope est arrêté lorsque vous modifiez une définition de déclenchement, l'oscilloscope utilise la nouvelle définition lorsque vous appuyez sur **Run/Stop** ou sur **Single**. Si l'oscilloscope exécute une acquisition lorsque vous modifiez une définition de déclenchement, il utilise la nouvelle définition lorsqu'il commence l'acquisition suivante.

Utilisation du déclenchement sur front

Le déclenchement sur front identifie un déclenchement en recherchant un front (pente) défini et un niveau de tension sur un signal. Vous pouvez définir la source et la pente de déclenchement dans ce menu. La pente peut être un front montant, un front descendant ou des fronts alternants sur toutes les sources excepté Line. Le type, la source et le niveau de déclenchement sont affichés dans le coin supérieur droit de l'écran.

- 1 Appuyez sur la touche **Edge**, dans la section Trigger du panneau avant, pour afficher le menu de déclenchement sur front.



- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Slope** et sélectionnez rising edge (front montant), falling edge (front descendant) ou alternating edges (fronts alternants). La pente sélectionnée est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

NOTE

Le mode de fronts alternants s'avère particulièrement utile lorsque vous souhaitez déclencher l'oscilloscope sur les deux fronts d'une horloge (par exemple, pour les signaux DDR). Tous les modes fonctionnent sur la totalité de la bande passante de l'oscilloscope.

3 Sélectionnez la source de déclenchement.

Vous pouvez sélectionner la voie 1 ou la voie 2, Ext ou Line comme source de déclenchement sur tous les oscilloscopes Agilent série 5000A. La source de déclenchement peut également être définie sur la voie 3 ou la voie 4 pour les oscilloscopes à quatre voies. Vous avez également la possibilité de choisir une voie désactivée (non affichée) comme source de déclenchement sur front.

La source de déclenchement sélectionnée est indiquée dans le coin supérieur droit de l'écran, près du symbole de pente :

1 à 4 = voies de l'oscilloscope

E = déclenchement externe

L = déclenchement sur tension secteur

Réglage du niveau de déclenchement

Vous pouvez régler le niveau de déclenchement pour la voie d'oscilloscope sélectionnée en tournant le bouton Level de la section Trigger. La position du niveau de déclenchement pour la voie est signalée par l'icône **T** (si la voie est activée) sur le bord gauche de l'écran lorsque le couplage DC (courant continu) est sélectionné. La valeur du niveau de déclenchement de l'oscilloscope est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

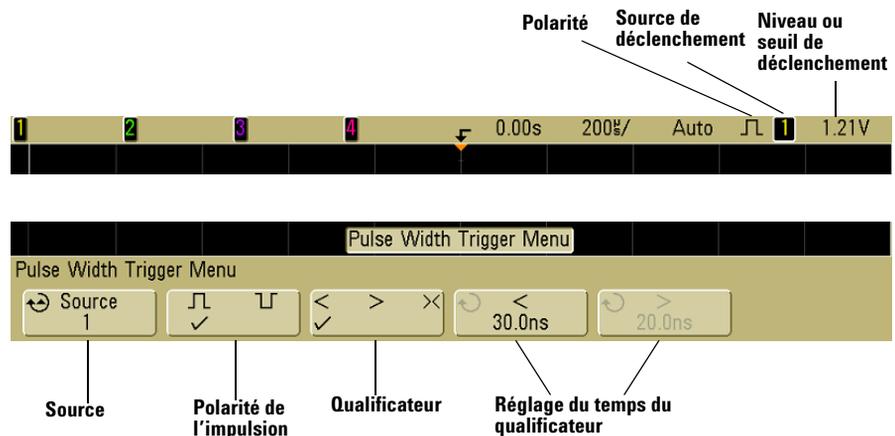
Lorsque **Ext** (déclenchement externe) est sélectionné, son niveau est réglable à l'aide du bouton **Level**, dans la section Trigger du panneau avant. Le niveau de déclenchement est affiché dans le coin supérieur droit de l'écran.

Le niveau de déclenchement Line n'est pas réglable. Ce déclenchement est synchronisé avec la tension d'alimentation secteur fournie à l'oscilloscope.

Utilisation du déclenchement sur largeur d'impulsion

Le déclenchement sur largeur d'impulsion (pointe) règle l'oscilloscope afin qu'il se déclenche sur une impulsion positive ou négative de largeur spécifiée. Si vous souhaitez déclencher l'oscilloscope sur une valeur spécifique de dépassement de temps, utilisez le déclenchement sur durée **Duration** disponible dans le menu **More** de Trigger.

- 1 Appuyez sur la touche **Pulse Width**, dans la section Trigger du panneau avant, pour afficher le menu de déclenchement sur largeur d'impulsion.



- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Source** (ou tournez le bouton Entry sur les oscilloscopes à signaux mixtes) pour sélectionner une voie source de déclenchement.

La voie choisie est indiquée dans le coin supérieur droit de l'écran, près du symbole de polarité.

La source peut être n'importe quelle voie disponible sur l'oscilloscope. Le déclenchement externe peut également être choisi comme source lors de l'utilisation d'un oscilloscope à deux voies.

Réglez le niveau de déclenchement pour la voie sélectionnée en tournant le bouton Level, dans la section Trigger. La valeur du niveau de déclenchement est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

- 3 Appuyez sur la touche de fonction de polarité d'impulsion pour sélectionner une polarité positive (⏏) ou négative (⏏) pour la largeur d'impulsion que vous souhaitez capturer.

La polarité d'impulsion sélectionnée est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran. Une impulsion positive est supérieure au niveau ou au seuil de déclenchement choisi tandis qu'une impulsion négative est inférieure à ce niveau ou à ce seuil.

Lors du déclenchement sur une impulsion positive, le déclenchement se produit sur la transition du niveau haut vers le niveau bas de l'impulsion si la condition de qualification est vraie. Lors du déclenchement sur une impulsion négative, le déclenchement se produit sur la transition du niveau bas vers le niveau haut de l'impulsion si la condition de qualification est vraie.

- 4 Appuyez sur la touche de fonction du qualificateur (< > ><) pour sélectionner le qualificateur de temps.

La touche de fonction de qualificateur permet de configurer l'oscilloscope afin qu'il se déclenche sur une largeur d'impulsion :

- inférieure à un laps de temps (<).

Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez $t < 10$ ns :



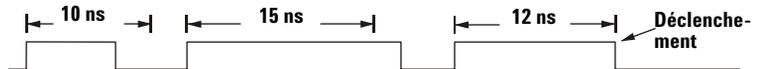
- supérieure à un laps de temps (>).

Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez $t > 10$ ns :



- dans la plage d'un laps de temps (><).

Par exemple, pour une impulsion positive, si vous réglez $t > 10$ ns et $t < 15$ ns :



- 5 Sélectionnez la touche de fonction correspondant au réglage du qualificateur (< ou >), puis tournez le bouton Entry pour régler le temps du qualificateur de largeur d'impulsion.

Les qualificateurs peuvent être définis de la manière suivante :

- 2 ns à 10 s pour les qualificateurs > ou < (5 ns à 10 s pour les modèles à bande passante de 100 MHz et de 300 MHz)
- 10 ns à 10 s pour le qualificateur ><, avec une différence minimale de 5 ns entre la valeur supérieure et la valeur inférieure

Touche de fonction de réglage du qualificateur de temps <

- Lorsque le qualificateur inférieur à (<) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler l'oscilloscope de sorte qu'il se déclenche sur une largeur d'impulsion inférieure au laps de temps affiché sur la touche de fonction.
- Lorsque le qualificateur de plage de temps (><) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler la valeur supérieure de cette plage de temps.

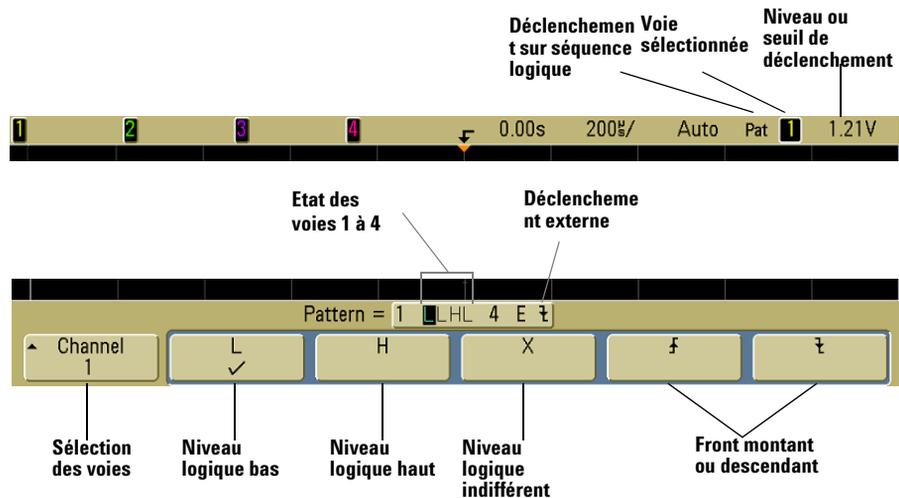
Touche de fonction de réglage du qualificateur de temps >

- Lorsque le qualificateur supérieur à (>) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler l'oscilloscope de sorte qu'il se déclenche sur une largeur d'impulsion supérieure au laps de temps affiché sur la touche de fonction.
- Lorsque le qualificateur de plage de temps (><) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler la valeur inférieure de cette plage de temps.

Utilisation du déclenchement sur séquence logique

Ce type de déclenchement identifie une condition de déclenchement en recherchant une séquence logique spécifique. Cette séquence est une combinaison ET logique des voies. Chaque voie peut avoir un niveau haut (H), bas (L) ou indifférent (X). Un front montant ou descendant peut être spécifié pour une voie comprise dans la séquence.

- 1 Appuyez sur la touche **Pattern**, dans la section Trigger du panneau avant, pour afficher le menu Pattern trigger.



- 2 Sélectionnez chacune des voies de l'oscilloscope que vous souhaitez inclure dans la séquence en appuyant sur la touche **Channel**.

Il s'agit de la source des voies pour les conditions H, L, X ou de front. Lorsque vous appuyez sur la touche de fonction **Channel** (ou que vous tournez le bouton Entry pour les oscilloscopes à signaux mixtes), la voie sélectionnée est mise en surbrillance dans la ligne **Pattern =** située directement au-dessus des touches de fonction et dans le coin supérieur droit, près de "Pat". Le déclenchement externe peut également être choisi comme une voie de la séquence lors de l'utilisation des oscilloscopes à 2 et à 4 voies.

Réglez le niveau de déclenchement pour la voie sélectionnée en tournant le bouton Level, dans la section Trigger. La valeur du niveau de déclenchement est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

- 3** Pour chaque voie sélectionnée, appuyez sur une des touches de fonction de condition afin de définir la condition de cette voie de la séquence.
- **H** définit le niveau de la séquence sur haut pour la voie sélectionnée. Un niveau haut correspond à un niveau de tension supérieur au niveau ou au seuil de déclenchement défini pour la voie.
 - **L** définit le niveau de la séquence sur bas pour la voie sélectionnée. Un niveau bas correspond à un niveau de tension inférieur au niveau ou au seuil de déclenchement défini pour la voie.
 - **X** définit de la séquence sur un niveau indifférent pour la voie sélectionnée. Toute voie définie sur un niveau indifférent est ignorée et n'est pas utilisée en tant que partie de la séquence. Toutefois, si toutes les voies de la séquence sont définies sur un niveau indifférent, l'oscilloscope ne se déclenche pas.
 - La touche de fonction de front montant () ou de front descendant () définit de la séquence sur le front de la voie sélectionnée. Un seul front montant ou descendant peut être défini dans la séquence. Lorsqu'un front est défini, l'oscilloscope se déclenche sur ce front si la configuration de la séquence logique pour les autres voies est vraie.

Si aucun front n'est défini, l'oscilloscope se déclenche sur le dernier front rendant la séquence logique vraie.

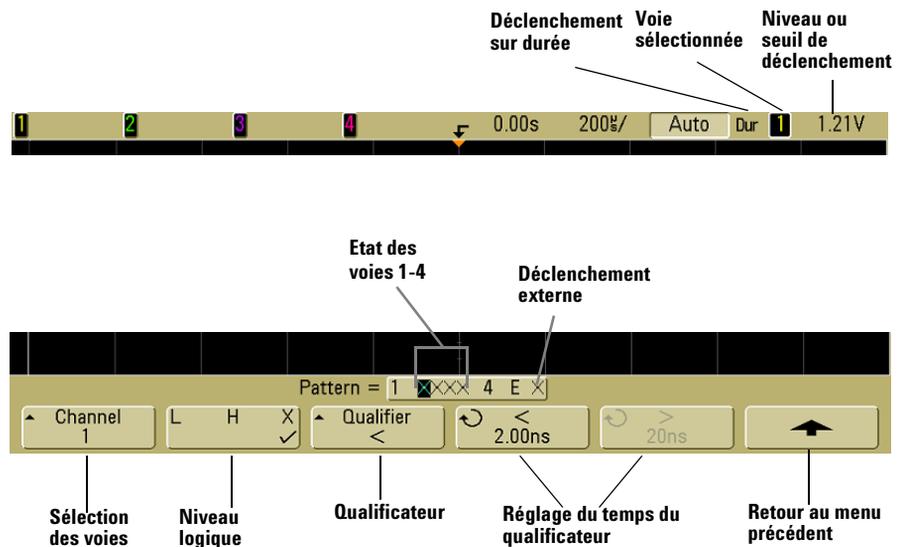
Définition d'un front dans une séquence logique

Vous ne pouvez définir qu'un seul front montant ou descendant dans la séquence logique. Si vous définissez un front, puis vous sélectionnez une voie différente dans la séquence et définissant un autre front, la définition de front précédente est modifiée en un front indifférent.

Utilisation du déclenchement sur durée

Le déclenchement sur durée permet de définir une séquence logique, puis de déclencher l'oscilloscope sur une durée définie de cette combinaison ET logique des voies.

- 1 Appuyez sur la touche **More**, dans la section Trigger du panneau avant, tournez le bouton Entry jusqu'à ce que **Duration** apparaisse sur la touche de fonction **Trigger**, puis appuyez sur la touche de fonction **Settings** pour afficher le menu de déclenchement sur durée.



- 2 Sélectionnez chacune des voies que vous souhaitez inclure dans la séquence en appuyant sur la touche **Channel**.

Il s'agit de la source des voies pour les conditions H, L, X. Lorsque vous appuyez sur la touche de fonction **Channel** (ou que vous tournez le bouton Entry pour les oscilloscopes à signaux mixtes), la voie sélectionnée est mise en surbrillance dans la ligne **Pattern =** située directement au-dessus des touches de fonction et dans le coin supérieur droit, près de "**Dur**". Le déclenchement externe peut également être choisi comme une voie de la séquence lors de l'utilisation des oscilloscopes à 2 et à 4 voies.

Réglez le niveau de déclenchement pour la voie sélectionnée en tournant le bouton Level, dans la section Trigger. La valeur du niveau de déclenchement est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran.

- 3** Pour chaque voie sélectionnée, appuyez sur la touche de fonction de niveau logique pour définir la condition de cette voie dans la séquence logique.
- **H** définit le niveau de la séquence sur haut pour la voie sélectionnée. Un niveau haut correspond à un niveau de tension supérieur au niveau ou au seuil de déclenchement défini pour la voie.
 - **L** définit le niveau de la séquence sur bas pour la voie sélectionnée. Un niveau bas correspond à un niveau de tension inférieur au niveau ou au seuil de déclenchement défini pour la voie.
 - **X** définit de la séquence sur un niveau indifférent pour la voie sélectionnée. Toute voie définie sur un niveau indifférent est ignorée et n'est pas utilisée en tant que partie de la séquence. Si toutes les voies de la séquence sont définies sur un niveau indifférent, l'oscilloscope ne se déclenche pas.
- 4** Appuyez sur la touche de fonction **Qualifier** pour définir le qualificateur de durée pour la séquence logique.

Le qualificateur de durée peut configurer l'oscilloscope pour qu'il se déclenche sur une séquence logique de voie dont la durée est :

- inférieure à un laps de temps (<)
- supérieure à un laps de temps (>)
- supérieure à un laps de temps, mais avec une limite de temps dépassée (**Timeout**) Un déclenchement est forcé lorsque la limite de temps est dépassée, au lieu de se produire en sortie de séquence.
- dans la plage d'un laps de temps (><)
- hors de la plage d'un laps de temps (<>)

Les valeurs du temps pour le qualificateur sélectionné sont définies à l'aide des touches de fonction de définition du temps de qualificateur (< et >) et du bouton Entry.

- 5** Sélectionnez une touche de fonction de définition du qualificateur (< ou >), puis tournez le bouton Entry pour régler le temps du qualificateur de durée.

Touche de réglage du qualificateur de temps <

- Lorsque le qualificateur inférieur à (<) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler l'oscilloscope de sorte qu'il se déclenche sur une durée de séquence logique inférieure au laps de temps affiché sur la touche de fonction.

- Lorsque le qualificateur d'inclusion dans la plage de temps (><) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler la valeur supérieure de cette plage de temps.
- Lorsque le qualificateur d'exclusion dans la plage de temps (<>) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler la valeur inférieure de cette plage de temps.

Touche de réglage du qualificateur de temps >

- Lorsque le qualificateur supérieur à (>) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler l'oscilloscope de sorte qu'il se déclenche sur une durée de séquence logique supérieure au laps de temps affiché sur la touche de fonction.
- Lorsque le qualificateur d'inclusion dans la plage de temps (><) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler la valeur inférieure de cette plage de temps.
- Lorsque le qualificateur d'exclusion dans la plage de temps (<>) est sélectionné, le bouton Entry permet de régler la valeur supérieure de cette plage de temps.
- Lorsque le qualificateur de limite de temps dépassée **Timeout** est sélectionné, le bouton Entry permet de régler cette limite.

Lorsque le déclenchement sur durée se produit

Le chronomètre démarre sur le dernier front rendant la séquence logique (ET logique) vraie. Le déclenchement se produit sur le premier front rendant la séquence logique fausse si le critère du qualificateur de temps de la séquence a été satisfait, sauf dans le mode de limite de temps dépassée. Dans ce mode, le déclenchement se produit lorsque la valeur de la limite de temps dépassée est atteinte pendant que la séquence logique est vraie.

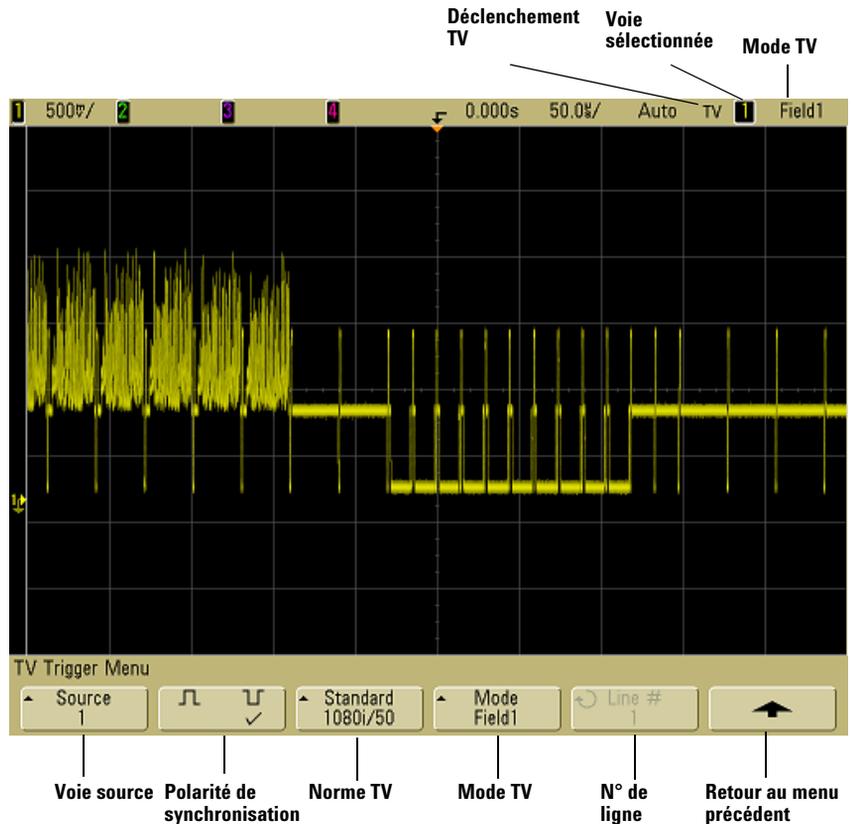
Utilisation du déclenchement TV

Le déclenchement TV permet de capturer les signaux vidéo analogiques complexes de la plupart des normes de télévision en définition standard et en haute définition. Le circuit de déclenchement détecte l'intervalle vertical et horizontal du signal et produit des déclenchements en fonction des paramètres de déclenchement TV que vous avez sélectionnés.

La technologie MegaZoom III de l'oscilloscope offre un affichage clair et facilement visible de toute partie du signal vidéo. L'analyse des signaux vidéo est simplifiée grâce à l'aptitude de l'oscilloscope à se déclencher sur n'importe quelle ligne sélectionnée du signal vidéo.

- 1 Appuyez sur la touche **More**, dans la section Trigger du panneau avant. Si **TV** n'est pas sélectionné, tournez le bouton Entry jusqu'à ce que **TV** apparaisse sur la touche de fonction **Trigger**, puis appuyez sur la touche de fonction **Settings** pour afficher le menu de déclenchement TV.

3 Déclenchement de l'oscilloscope



- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Source** et sélectionnez n'importe quelle voie de l'oscilloscope comme source de déclenchement TV.

La source de déclenchement est affichée dans le coin supérieur droit de l'écran. La rotation du bouton **Level**, dans la section Trigger, ne modifie pas le niveau de déclenchement parce que celui-ci est défini automatiquement sur l'impulsion de synchronisation. Le couplage de déclenchement est configuré automatiquement sur **TV** dans le menu **Mode/Coupling** de déclenchement.

Assurer l'adaptation d'impédance correcte

De nombreux signaux TV sont produits par des sources dont l'impédance est 75Ω . Pour assurer l'adaptation d'impédance correcte de ces sources, une charge de 75Ω (par exemple le modèle Agilent 11094B) doit être connectée à l'entrée de l'oscilloscope.

- 3 Appuyez sur la touche de fonction de polarité pour définir le déclenchement TV sur une polarité de synchronisation positive () ou négative ()
- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Standard** pour définir la norme TV.

L'oscilloscope prend en charge le déclenchement sur les normes de télévision (TV) et vidéo suivantes :

Norme	Type	Impulsion de synchronisation
NTSC	Entrelacé	Deux niveaux
PAL	Entrelacé	Deux niveaux
PAL-M	Entrelacé	Deux niveaux
SECAM	Entrelacé	Deux niveaux
Générique	Entrelacé/Progressif	Deux niveaux/Trois niveaux
EDTV 480p/60	Progressif	Deux niveaux
HDTV 720p/60	Progressif	Trois niveaux
HDTV 1080p/24	Progressif	Trois niveaux
HDTV 1080p/25	Progressif	Trois niveaux
HDTV 1080i/50	Entrelacé	Trois niveaux
HDTV 1080i/60	Entrelacé	Trois niveaux

- 5 Appuyez sur la touche de fonction **Mode** pour sélectionner la partie du signal vidéo sur laquelle vous souhaitez que l'oscilloscope se déclenche.

Les modes de déclenchement TV disponibles sont les suivants :

- **Field1** (champ 1) et **Field2** (champ 2) : déclenchement sur le front montant de la première impulsion d'attaque verticale des champs 1 ou 2 (normes à balayage entrelacé uniquement).
- **All Fields**(tous les champs) : déclenchement sur le front montant de la première impulsion de l'intervalle de synchronisation verticale (non disponible en mode générique).
- **All Lines** (toutes les lignes) : déclenchement sur toutes les impulsions de synchronisation horizontale.
- **Line** (ligne) : déclenchement sur le numéro de ligne sélectionné (normes EDTV et HDTV uniquement).
- **Line: Field1** (ligne : champ 1) et **Line:Field2** (ligne : champ 2) : déclenchement sur le numéro de ligne sélectionné dans le champ 1 ou dans le champ 2 (normes de balayage entrelacé uniquement, sauf 1080i).

- **Line: Alternate** (ligne : alternée) : déclenchement alternativement sur le numéro de ligne de sélectionné dans le champ 1 et dans le champ 2 (normes NTSC, PAL, PAL-M et SECAM uniquement).
 - **Vertical** : déclenchement sur le front montant de la première impulsion d'attaque verticale ou 70 μ s environ après le début de la synchronisation verticale, selon l'événement qui se produit en premier (disponible uniquement en mode générique).
 - **Count: Vertical** (comptage : verticale) : comptage des fronts descendants des impulsions de synchronisation ; déclenchement sur le numéro sélectionné (disponible uniquement en mode générique).
- 6** Si vous sélectionnez un mode de numéro de ligne, appuyez sur la touche de fonction **Line #**, puis tournez le bouton Entry pour sélectionner le numéro de la ligne sur laquelle vous souhaitez déclencher l'oscilloscope.
- 7** Lorsque vous utilisez la norme générique et sélectionnez le mode de numéro de ligne ou le mode **Count:Vertical**, appuyez sur la touche de fonction **Count #** et tournez le bouton Entry pour sélectionner le nombre désiré.

Vous trouverez ci-dessous la liste des nombres de ligne (ou comptage) par champ pour chacune des normes vidéo.

Tableau 6 Nombres de lignes (ou comptage pour la norme générique) par champ pour chaque norme vidéo, sauf HDTV/EDTV

Norme vidéo	Champ 1	Champ 2	Champ Alt
NTSC	1 à 263	1 à 262	1 à 262
PAL	1 à 313	314 à 625	1 à 312
PAL-M	1 à 263	264 à 525	1 à 262
SECAM	1 à 313	314 à 625	1 à 312
Générique	1 à 1024	1 à 1024	1 à 1024 (vertical)

Le nombre de lignes représente un comptage.

En mode **générique**, le nombre de lignes représente plutôt un comptage qu'un nombre de ligne réel. Cela se traduit par la modification du libellé de la touche de fonction **Line** qui se transforme en **Count**. Dans les sélections de la touche de fonction **Mode**, **Line:Field 1**, **Line:Field 2** et **Count:Vertical** sont utilisés pour indiquer où le comptage commence. Pour un signal vidéo entrelacé, le comptage commence à partir du front montant de la première impulsion d'attaque verticale du champ 1 et/ou du champ 2. Pour un signal vidéo non entrelacé, le comptage commence après le front montant de l'impulsion de synchronisation verticale.

Tableau 7 Nombre de lignes pour chaque norme vidéo EDTV/HDTV

EDTV 480p/60	1 à 525
HDTV 720p/60	1 à 750
HDTV 1080p/24	1 à 1125
HDTV 1080p/25	1 à 1125
HDTV 1080i/50	1 à 1125
HDTV 1080i/60	1 à 1125

Exercices

Voici quelques exercices destinés à vous familiariser avec le déclenchement TV. Ces exercices utilisent la norme vidéo NTSC.

Déclenchement de l'oscilloscope sur une ligne spécifique du signal vidéo

Le déclenchement TV exige une amplitude de synchronisation supérieure à 1/2 division avec une voie quelconque de l'oscilloscope utilisée comme source de déclenchement. La rotation du bouton **Level**, dans la section Trigger, en mode de déclenchement TV ne modifie pas le niveau de déclenchement : ce dernier est défini automatiquement sur les caractéristiques de l'impulsion de synchronisation.

Un exemple de déclenchement sur une ligne spécifique de signal vidéo consiste à rechercher les signaux de test d'intervalle vertical (VITS) qui se trouvent habituellement en ligne 18. Un autre exemple est le sous-titrage codé pour malentendants qui se trouve habituellement en ligne 21.

- 1 Appuyez sur la touche **More** de la section Trigger, puis sur la touche de fonction **TV**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Settings**, puis sur la touche de fonction **Standard** pour sélectionner la norme de télévision souhaitée (NTSC).
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Mode** et sélectionnez le champ TV de la ligne sur laquelle vous souhaitez déclencher l'oscilloscope. Vous pouvez sélectionner **Line:Field1**, **Line:Field2** ou **Line:Alternate**.
- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Line #** et sélectionnez le numéro de la ligne que vous souhaitez analyser.

Déclenchement alterné

Si **Line:Alternate** est sélectionné, l'oscilloscope se déclenche alternativement sur le numéro de ligne sélectionné dans le champ 1 et dans le champ 2. Ceci constitue un moyen rapide pour comparer les signaux de test de l'intervalle vertical du champ 1 et ceux du champ 2, ou pour vérifier l'insertion correcte de la demi-ligne à la fin du champ 1.

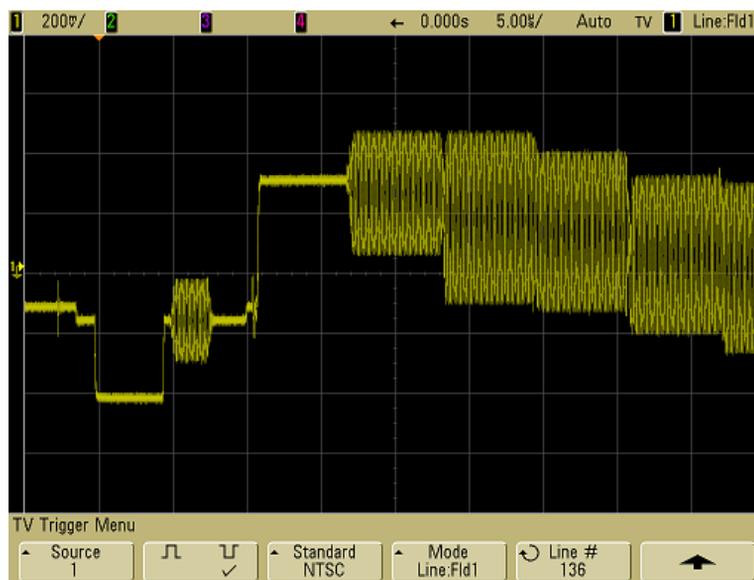


Figure 8 Exemple : déclenchement sur la ligne 136

Déclenchement sur toutes les impulsions de synchronisation

Pour trouver rapidement les niveaux vidéo maximaux, déclenchez l'oscilloscope sur toutes les impulsions de synchronisation. Lorsque **All Lines** (toutes les lignes) est le mode de déclenchement TV sélectionné, l'oscilloscope se déclenche sur toutes les impulsions de synchronisation horizontale.

- 1 Appuyez sur la touche **More** de la section Trigger, puis sur la touche de fonction **TV**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Settings**, puis sur la touche de fonction **Standard** pour sélectionner la norme de télévision souhaitée.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Mode** et sélectionnez **All Lines**.

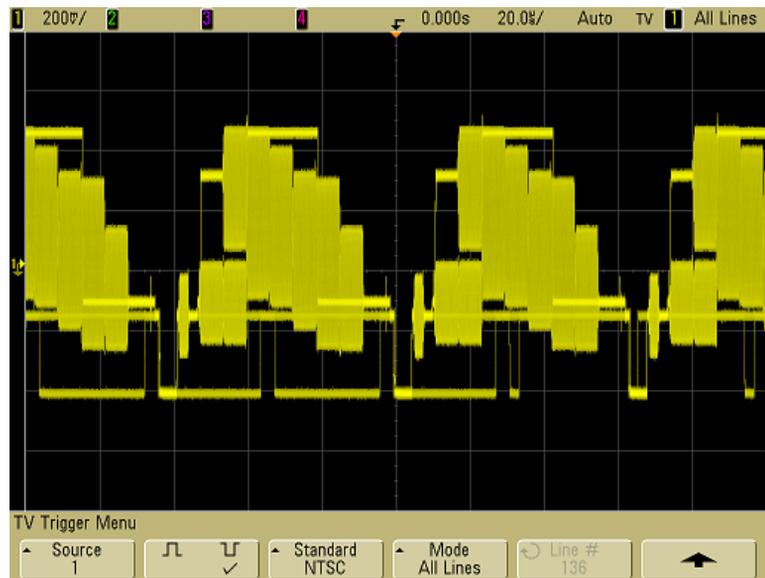


Figure 9 Déclenchement sur toutes les lignes

Déclenchement de l'oscilloscope sur un champ spécifique du signal vidéo

Pour examiner les composantes d'un signal vidéo, déclenchez l'oscilloscope sur le champ 1 ou sur le champ 2 (possible pour les normes à balayage entrelacé). Lorsqu'un champ spécifique est sélectionné, l'oscilloscope se déclenche sur le front montant de la première impulsion d'attaque de l'intervalle de synchronisation vertical du champ choisi (1 ou 2).

- 1 Appuyez sur la touche **More** de la section Trigger, puis sur la touche de fonction **TV**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Settings**, puis sur la touche de fonction **Standard** pour sélectionner la norme de télévision souhaitée.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Mode** et sélectionnez **Field1** ou **Field2**.

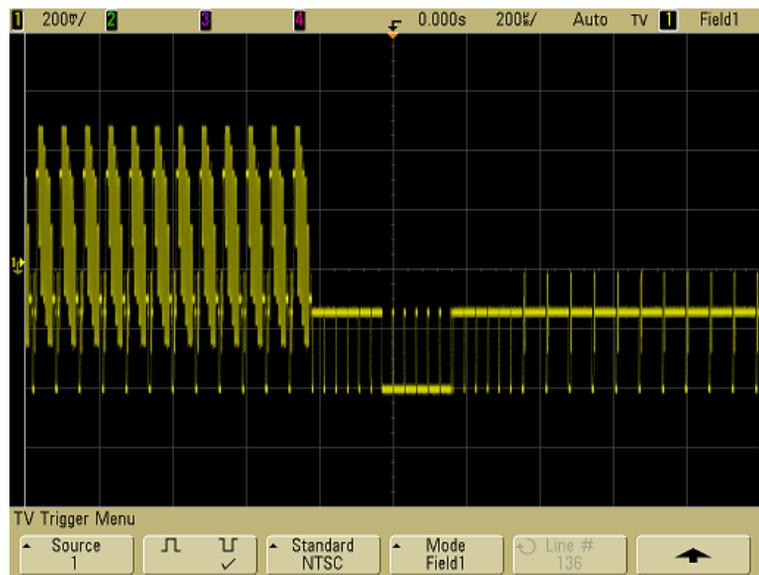


Figure 10 Déclenchement sur le champ 1

Déclenchement de l'oscilloscope sur tous les champs du signal vidéo

Pour afficher rapidement et facilement les transitions entre les champs, ou rechercher les différences d'amplitude entre ces champs, utilisez le mode de déclenchement sur tous les champs.

- 1 Appuyez sur la touche **More** de la section Trigger, puis sur la touche de fonction **TV**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Settings**, puis sur la touche de fonction **Standard** pour sélectionner la norme de télévision souhaitée.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Mode** et sélectionnez **All Fields**.

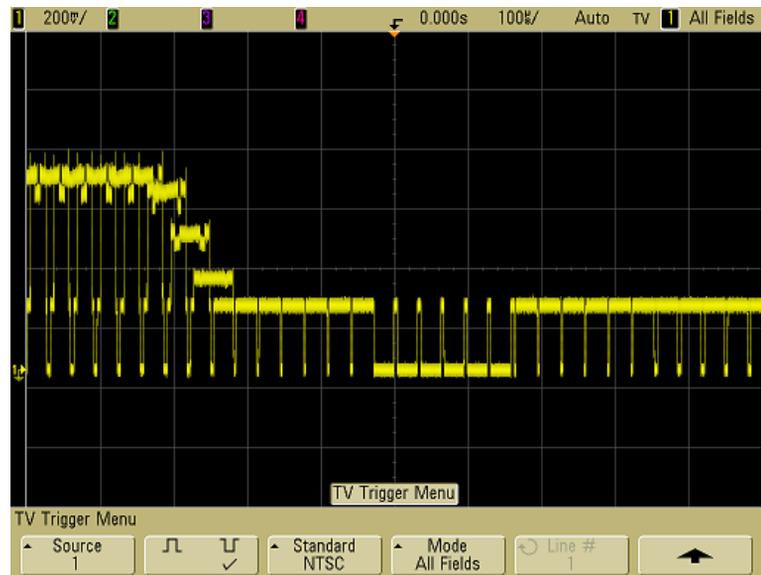


Figure 11 Déclenchement sur tous les champs

Déclenchement de l'oscilloscope sur les champs impairs ou pairs

Pour vérifier l'enveloppe des signaux vidéo, ou pour mesurer la distorsion dans le cas le plus défavorable, déclenchez l'oscilloscope sur les champs impairs ou pairs. Lorsque Field 1 est sélectionné, l'oscilloscope se déclenche sur les champs de couleur 1 ou 3. Lorsque Field 2 est sélectionné, l'oscilloscope se déclenche sur les champs de couleur 2 ou 4.

- 1 Appuyez sur la touche **More** de la section Trigger, puis sur la touche de fonction **TV**.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Settings**, puis sur la touche de fonction **Standard** pour sélectionner la norme de télévision souhaitée.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Mode** et sélectionnez **Field1** ou **Field2**.

Les circuits de déclenchement recherchent la position de départ de la synchronisation verticale pour déterminer le champ. Cette définition du champ ne prend cependant pas en considération la phase de la sous-porteuse de référence. Lorsque Field 1 est sélectionné, le système de déclenchement recherche n'importe quel champ pour lequel la synchronisation verticale commence en ligne 4. Dans le cas d'un signal vidéo NTSC, l'oscilloscope se déclenche sur le champ de couleur 1 en alternance avec le champ de couleur 3 (voir la figure ci-dessous). Cette configuration permet de mesurer l'enveloppe de la salve de référence.

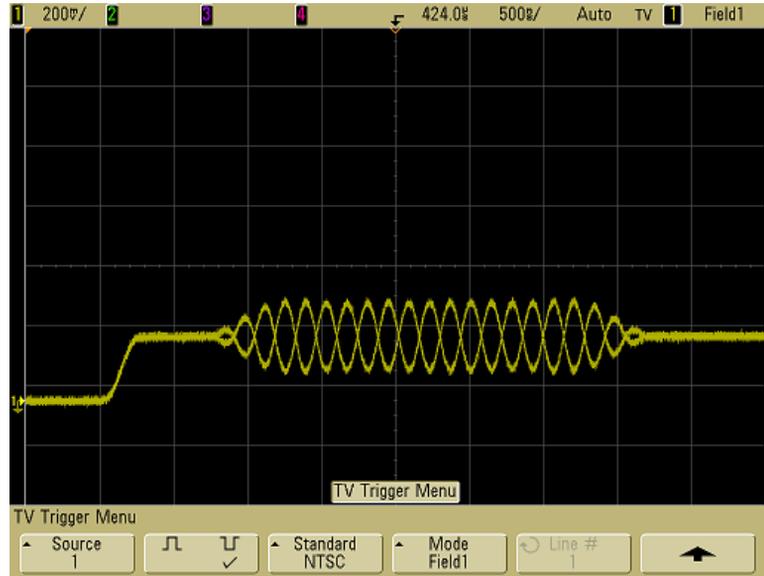


Figure 12 Déclenchement sur le champ de couleur 1 en alternance avec le champ de couleur

Si une analyse plus détaillée est nécessaire, alors un seul champ couleur doit être sélectionné pour le déclenchement. Pour cela, utilisez la touche de fonction **TV Holdoff** dans le menu de déclenchement **More** lorsque le type de déclenchement est défini sur **TV**. Appuyez sur la touche de fonction **TV Holdoff** et utilisez le bouton **Entry** pour régler le temps de suspension par incréments de demi-champ jusqu'à ce que l'oscilloscope se déclenche sur une seule phase de la salve couleur.

Un moyen rapide permettant de synchroniser sur l'autre phase consiste à déconnecter brièvement le signal et à le reconnecter. Répétez cette opération jusqu'à ce que la phase correcte soit affichée.

Lorsque le temps de suspension est ajusté à l'aide de la touche de fonction **TV Holdoff** et le bouton **Entry**, il apparaît dans le menu **Mode/Coupling**.

Tableau 8 Temps de suspension par demi-champ

Norme	Temps
NTSC	8,35 ms
PAL	10 ms
PAL-M	10 ms
SECAM	10 ms
Générique	8,35 ms
EDTV 480p/60	8,35 ms
HDTV 720p/60	8,35 ms
HDTV 1080p/24	20,835 ms
HDTV 1080p/25	20 ms
HDTV 1080i/50	10 ms
HDTV 1080i/60	8,35 ms

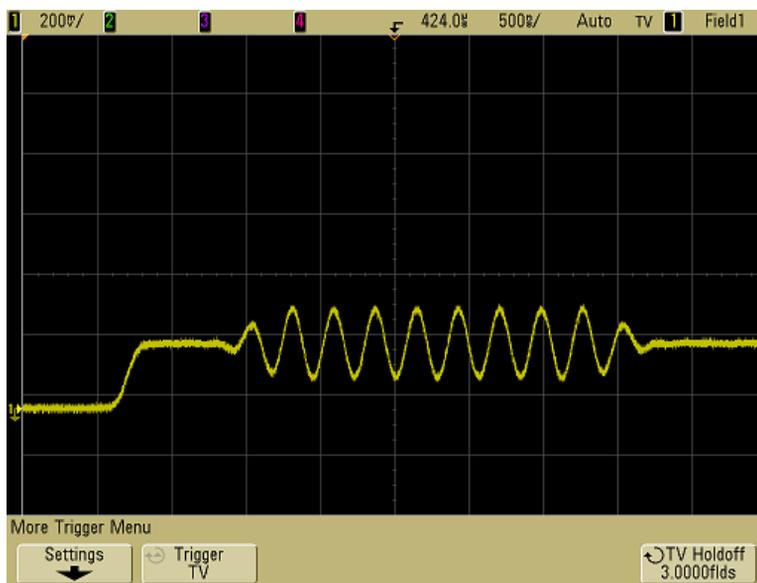


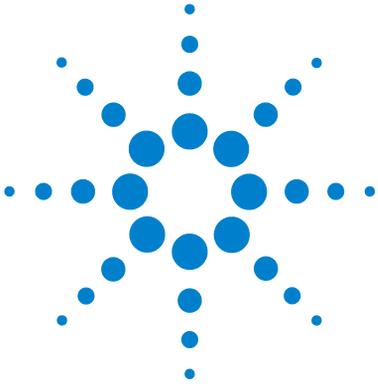
Figure 13 Utilisation du temps de suspension TV pour synchroniser sur les champs de couleur 1 ou 3 (mode Field 1)

Le connecteur de sortie de déclenchement

Chaque fois que l'oscilloscope se déclenche, un front montant est délivré par le connecteur TRIG OUT situé sur le panneau arrière. Ce front montant est retardé de 17 ns par rapport au point de déclenchement de l'oscilloscope. Le niveau de sortie est 0-5 V en circuit ouvert, ou 0-2,5 V dans 50 Ω .

Ce connecteur délivre également le signal d'étalonnage utilisateur. Voir "Étalonnage utilisateur" page 81.

3 Déclenchement de l'oscilloscope



4 Réalisation de mesures

Utilisation du mode horizontal XY 126

Fonctions mathématiques 131

Mesures par curseurs 149

Mesures automatiques 156

Traitement post-acquisition

Après l'acquisition, vous pouvez non seulement modifier les paramètres d'affichage, mais encore utiliser tous les outils de mesure et toutes les fonctions mathématiques. Mesures et fonctions mathématiques sont recalculées lorsque vous activez et désactivez les voies ou que vous effectuez un panoramique ou un agrandissement. Le fait de zoomer sur un signal à l'aide du bouton de réglage de la vitesse de balayage (horizontal) ou du bouton volts/division (vertical) influe sur la résolution de l'affichage. Celle des mesures et des fonctions mathématiques est également affectée, puisque ces outils traitent les données affichées.



Utilisation du mode horizontal XY

En mode horizontal XY, l'oscilloscope affiche la tension en fonction d'une autre tension (deux voies d'entrée), et non en fonction du temps. La voie 1 fournit l'entrée de l'axe X, la voie 2, celle de l'axe Y. Il est possible de changer de capteurs pour afficher une contrainte en fonction d'un déplacement, un flux en fonction d'une pression, une tension en fonction d'un courant ou une tension en fonction d'une fréquence. L'exercice suivant illustre une utilisation courante du mode d'affichage XY : la mesure de la différence de phase entre deux signaux de même fréquence, par la méthode de Lissajous.

- 1 Connectez un signal sinusoïdal à la voie 1 et un second signal sinusoïdal de même fréquence, mais déphasé, à la voie 2.
- 2 Appuyez sur la touche **AutoScale**, puis sur **Main/Delayed** et enfin, sur la touche de fonction **XY**.
- 3 Centrez le signal à l'écran en actionnant les boutons de position (◆) des voies 1 et 2. Ajustez l'affichage du signal à l'aide des boutons volts/div et des touches de fonction **Vernier** associés aux voies 1 et 2.

La relation suivante permet de calculer l'angle de la différence de phase θ (pour une amplitude identique sur les deux voies) :

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

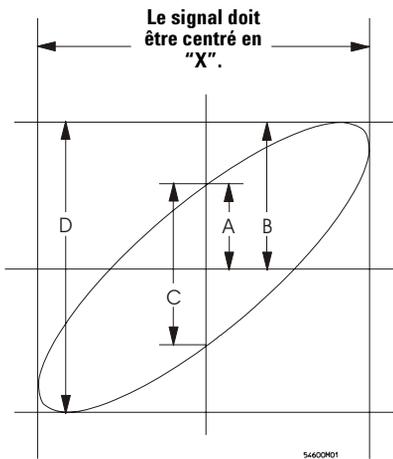


Figure 14 Exemple de centrage du signal à l'écran



Figure 15 Signal centré à l'écran

- 4 Appuyez sur la touche **Cursors**.
- 5 Placez le curseur Y2 au sommet du signal et le curseur Y1, à sa base.

Relevez la valeur ΔY , en bas de l'écran. Dans cet exemple, nous utilisons les curseurs Y ; il est toutefois possible d'effectuer les mêmes opérations avec les curseurs X.

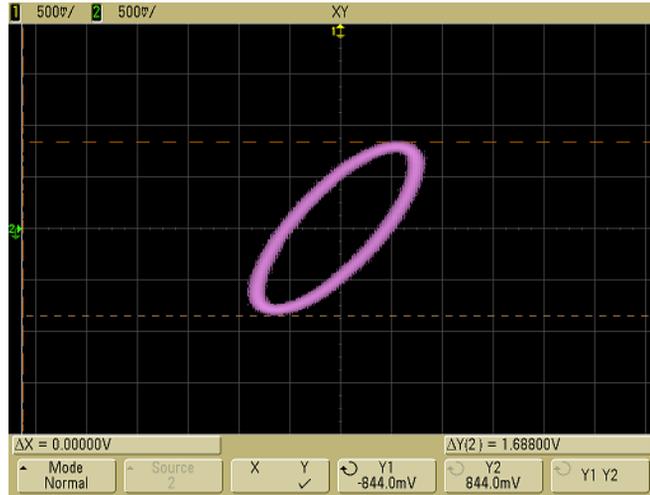


Figure 16 Curseurs positionnés sur le signal affiché

- 6 Amenez les curseurs Y1 et Y2 à l'intersection du signal et de l'axe Y.
Relevez la nouvelle valeur ΔY .

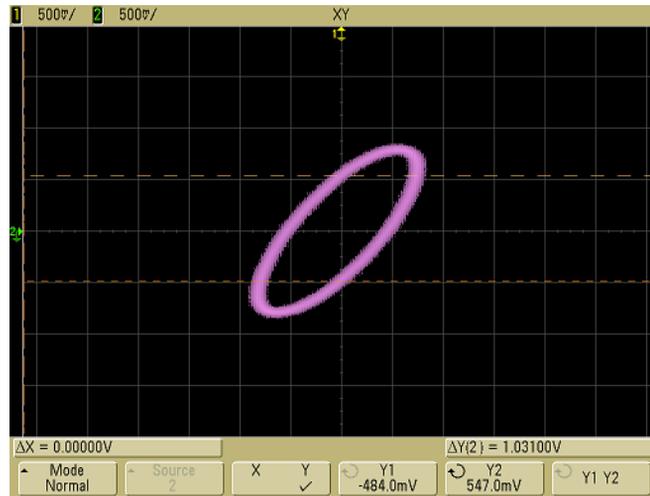


Figure 17 Curseurs placés au centre du signal

7 Calculez la différence de phase à l'aide de la relation suivante :

$$\sin \theta = \frac{\text{second } \Delta Y}{\text{premier } \Delta Y} = \frac{1,031}{1,688} ; \theta = 37,65 \text{ degrés de diff. de phase}$$

Entrée de l'axe Z en mode d'affichage XY (extinction)

La sélection du mode d'affichage XY désactive la base de temps. La voie 1 fournit l'entrée de l'axe X, la voie 2, celle de l'axe Y et la voie 4 (ou la voie de déclenchement externe sur les modèles à 2 voies), celle de l'axe Z. Si vous souhaitez ne voir que certaines parties de l'affichage de Y en fonction de X, utilisez l'entrée de l'axe Z. L'axe Z allume et éteint la trace (cela correspond à l'extinction d'axe Z sur les oscilloscopes analogiques puisque le faisceau y était allumé et éteint). Aux valeurs Z faibles (< 1,4 V), l'affichage montre la valeur Y en fonction de X ; lorsque la valeur Z est élevée (> 1,4 V), l'affichage des traces est désactivé.

4 Réalisation de mesures

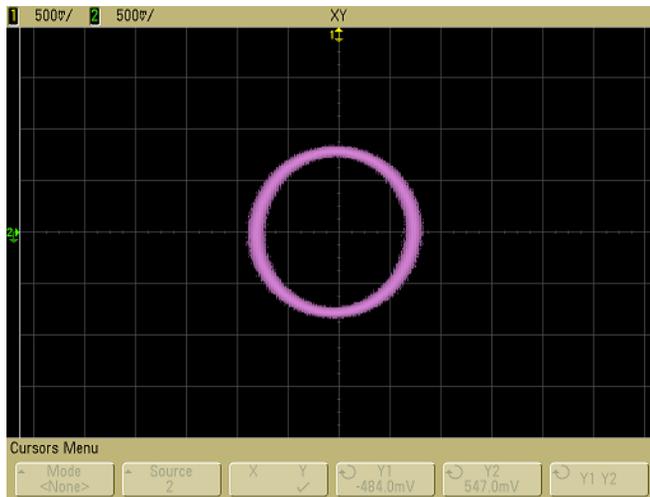


Figure 18 Différence de phase de 90°

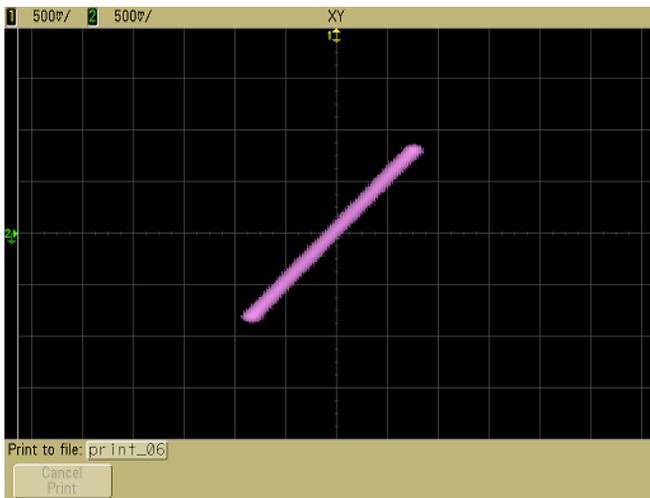


Figure 19 Signaux en phase

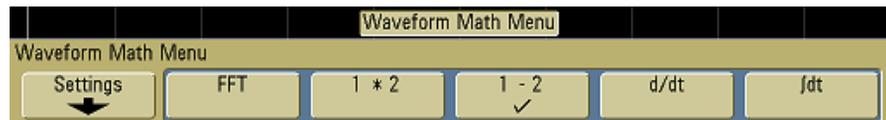
Fonctions mathématiques

Le menu Math permet d'appliquer des fonctions mathématiques aux voies de l'oscilloscope. Il propose diverses options :

- soustraire (-) l'un de l'autre ou multiplier (*) l'un par l'autre les signaux acquis sur les voies 1 et 2 de l'oscilloscope, puis afficher le résultat ;
- calculer l'intégrale, la dérivée ou la transformée de Fourier rapide (FFT) soit du signal capturé sur l'une des voies, soit de la fonction mathématique ($1 * 2$), ($1 - 2$) ou ($1 + 2$), puis afficher le résultat.

Pour accéder aux fonctions mathématiques :

- 1 Appuyez sur la touche **Math** du panneau avant. Le menu Math apparaît. Sélectionnez une fonction mathématique, puis appuyez sur la touche de fonction **Settings** pour afficher les paramètres appropriés si vous souhaitez modifier l'échelle Y.



Conseils relatifs à l'utilisation des fonctions mathématiques

Si la fonction mathématique ou la voie de l'oscilloscope est tronquée (c'est-à-dire si elle ne s'affiche pas entièrement à l'écran), le résultat de la fonction mathématique calculée le sera également.

Une fois la fonction visible à l'écran, il est possible de désactiver la ou les voies de l'oscilloscope pour faciliter la lecture.

Vous pouvez ajuster l'échelle et le décalage verticaux de chaque fonction mathématique suivant les besoins de visualisation et les mesures à réaliser.

Toute fonction peut être mesurée à l'aide des menus **Cursors** et **Quick Meas.**

Echelle et décalage des fonctions mathématiques

Vous pouvez mettre manuellement à l'échelle la fonction mathématique de votre choix : pour ce faire, appuyez sur la touche de fonction **Settings**, puis modifiez la valeur d'échelle (Scale) ou de décalage (Offset).

Réglage automatique de l'échelle et du décalage des fonctions mathématiques

Chaque fois que la définition de la fonction mathématique affichée à l'écran est modifiée, le système ajuste automatiquement l'échelle et le décalage verticaux. Si vous réglez manuellement l'échelle et le décalage d'une fonction, passez à une autre fonction, puis revenez à la fonction initiale, l'affichage de cette dernière sera redimensionné automatiquement.

- 1 Dans le menu Math, appuyez sur la touche de fonction **Settings** pour spécifier le facteur d'échelle (unités par division) ou le décalage (unités) à appliquer à la fonction mathématique sélectionnée.

Vous pouvez choisir l'unité à attribuer à une voie d'entrée (volts ou ampères) à l'aide de la touche de fonction **Probe Units** correspondant à la voie concernée. Les unités d'échelle et de décalage suivantes sont disponibles :

Fonction mathématique	Unités
FFT	dB* (décibels)
1 * 2	V ² , A ² ou W (voltampères)
1 – 2	V ou A
d/dt	V/s ou A/s (volts par seconde ou ampères par seconde)
∫ dt	Vs ou As (volts-secondes ou ampères-secondes)

* Si la source de la FFT est la voie 1, 2, 3 ou 4, que l'unité attribuée à la voie est "V" et que l'impédance de la voie est réglée sur 1 MΩ, l'unité associée à la FFT est affichée en "dBV". Si l'unité spécifiée pour la voie est "V" et que l'impédance associée est de 50 Ω, l'unité de la FFT est affichée en "dBm". Pour toutes les autres sources de FFT et lorsque l'unité d'une voie source est réglée sur "A", l'unité associée à la FFT est affichée en "dB".

Pour les fonctions mathématiques 1 – 2 et d/dt, ainsi que pour ∫ dt lorsque la source sélectionnée est 1 – 2 ou 1 + 2 et que les unités attribuées aux voies 1 et 2 à l'aide de la touche de fonction **Probe Units** sont différentes, l'unité d'échelle affichée est **U** (indéfinie).

- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Scale** ou **Offset**, puis tournez le bouton Entry pour modifier l'échelle ou le décalage de la fonction mathématique.

Multiplication

Lorsque **1 * 2** est sélectionné, le système multiplie les valeurs de tension des voies 1 et 2 point par point, puis affiche le résultat. La fonction **1 * 2** facilite l'observation des relations de puissance quand l'une des voies est proportionnelle au courant.

- 1 Pour modifier l'échelle ou le décalage de la fonction de multiplication, appuyez sur la touche **Math**, puis sur les touches de fonction **1 * 2** et **Settings**.
 - L'option **Scale** permet de personnaliser le facteur d'échelle des produits exprimés en V^2/div (volts carrés par division), en A^2/div (ampères carrés par division) ou en W/div (watts par division, ou voltampères par division). Le menu **Probe** associé à la voie concernée permet de sélectionner l'unité. Appuyez sur la touche de fonction **Scale**, puis tournez le bouton Entry pour redimensionner la fonction **1 * 2**.
 - L'option **Offset** permet de spécifier le décalage de la fonction de multiplication. La valeur du décalage est exprimée en V^2 (volts carrés), en A^2 (ampères carrés) ou en W (watts). Elle correspond à la ligne horizontale qui passe par le centre de l'écran. Appuyez sur la touche de fonction **Offset**, puis tournez le bouton Entry pour modifier le décalage de la fonction **1 * 2**.

La figure ci-dessous montre un exemple de multiplication.

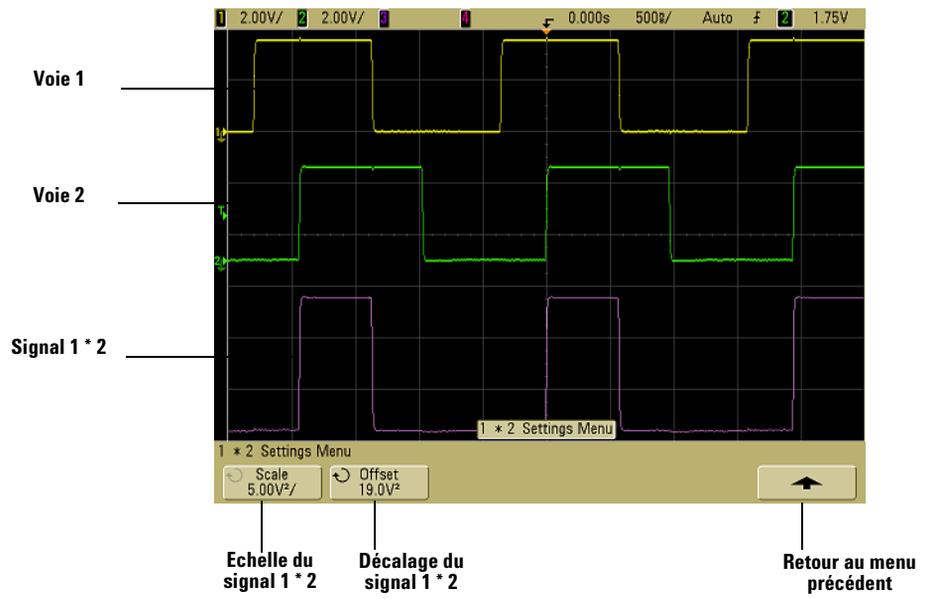


Figure 20 Multiplication

Soustraction

Lorsque **1 – 2** est sélectionné, le système soustrait les valeurs de tension de la voie 2 de celles de la voie 1 point par point, puis affiche le résultat.

La fonction **1 – 2** permet de réaliser une mesure différentielle ou de comparer deux signaux. Toutefois, pour des signaux dont les décalages en courant continu dépassent la plage dynamique de la voie d'entrée de l'oscilloscope, une sonde différentielle vraie est nécessaire.

Pour additionner la voie 1 et la voie 2, utilisez l'option **Invert** du menu de la voie 2, puis la fonction mathématique **1 – 2**.

1 Pour modifier l'échelle ou le décalage de la fonction de soustraction, appuyez sur la touche **Math**, puis successivement sur les touches de fonction **1 – 2** et **Settings**.

- L'option **Scale** permet de personnaliser les facteurs d'échelle des fonctions à soustraire, en V/div (volts par division) ou en A/div (ampères par division). Le menu **Probe** associé à la voie concernée permet de sélectionner l'unité. Appuyez sur la touche de fonction **Scale**, puis tournez le bouton Entry pour redimensionner la fonction **1 – 2**.
- L'option **Offset** permet de spécifier le décalage à appliquer à la fonction **1 – 2**. La valeur du décalage est exprimée en volts ou en ampères. Elle correspond à la ligne horizontale qui passe par le centre de l'écran. Appuyez sur la touche de fonction **Offset**, puis tournez le bouton Entry pour modifier le décalage de la fonction **1 – 2**.

Si les unités attribuées aux voies 1 et 2 à l'aide de la touche de fonction **Probe Units** sont différentes, l'unité des fonctions d'échelle et de décalage affichée est **U** (indéfinie).

La figure ci-dessous montre un exemple de soustraction.

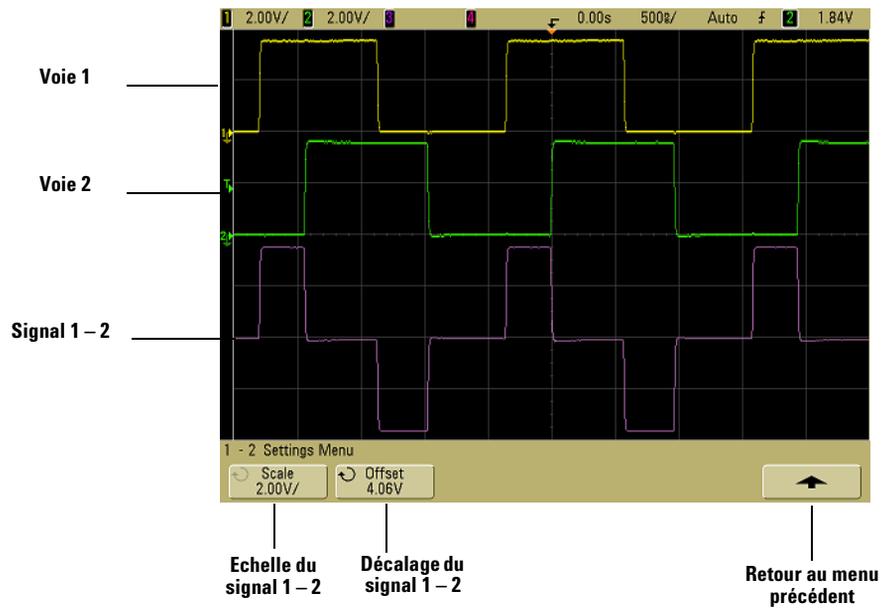


Figure 21 Soustraction

Dérivation

La fonction **d/dt** (dérivation) calcule la dérivée discrète de la source sélectionnée par rapport au temps. Elle permet de mesurer la pente instantanée d'un signal (par exemple, la vitesse de balayage d'un amplificateur opérationnel).

La dérivation étant très sensible au bruit, nous recommandons de choisir le mode d'acquisition **Averaging** dans le menu **Acquire**.

Pour tracer la dérivée de la source sélectionnée, la fonction **d/dt** utilise la relation d'«estimation de la pente moyenne en 4 points». La relation est la suivante :

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

où :

d = signal dérivé

y = points de données de la voie 1, de la voie 2, de la fonction 1 + 2, de la fonction 1 - 2 ou de la fonction 1 * 2

i = indice du point de données

Δt = durée écoulée entre deux points

En mode de balayage horizontal retardé, la fonction d/dt n'apparaît pas sur la partie retardée de l'affichage.

- 1 Pour changer de source, modifier l'échelle ou redéfinir le décalage du signal dérivé, appuyez sur la touche **Math**, puis sur les touches de fonction **d/dt** et **Settings**.
 - L'option **Source** permet de sélectionner la source de la fonction d/dt : voie de l'oscilloscope ou fonction mathématique (1 + 2, 1 - 2 ou 1 * 2).
 - L'option **Scale** permet de personnaliser les facteurs d'échelle verticaux de la fonction d/dt, exprimée en unités (volts, ampères ou watts) par seconde et par division. Le menu **Probe** associé à la voie concernée permet de sélectionner l'unité. Appuyez sur la touche de fonction **Scale**, puis tournez le bouton Entry pour redimensionner la fonction d/dt.

- L'option **Offset** permet de spécifier un décalage pour la fonction dV/dt . La valeur du décalage est exprimé en unités (volts, ampères ou watts) par seconde. Elle correspond à la ligne horizontale qui passe par le centre de l'écran. Appuyez sur la touche de fonction **Offset**, puis tournez le bouton Entry pour modifier le décalage de la fonction d/dt .

Si la source sélectionnée est la fonction 1 – 2 ou 1 + 2 et que les unités attribuées aux voies 1 et 2 à l'aide de la touche de fonction **Probe Units** sont différentes, l'unité d'échelle affichée est **U** (indéfinie).

La figure suivante montre un exemple de dérivation.

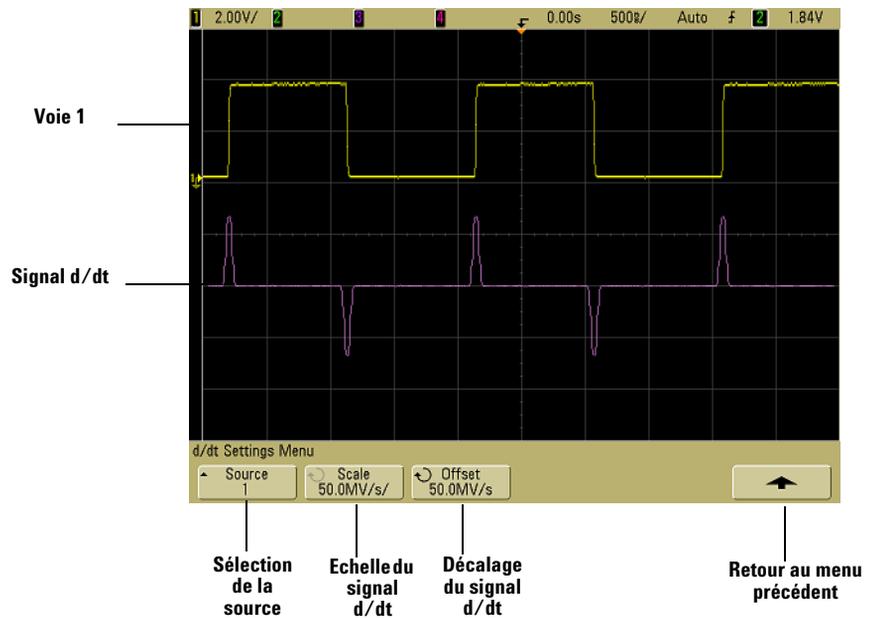


Figure 22 Dérivation

Intégration

La fonction $\int dt$ calcule l'intégrale de la source sélectionnée. Elle permet de déterminer l'énergie d'une impulsion (en volts-secondes) ou de mesurer l'aire sous la courbe d'un signal.

$\int dt$ trace l'intégrale de la source par la méthode des trapèzes. La relation est la suivante :

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

où :

I = signal intégré

Δt = durée écoulée entre deux points

y = points de données de la voie 1, de la voie 2, de la fonction 1 + 2, de la fonction 1 - 2 ou de la fonction 1 * 2

c_o = constante arbitraire

i = indice du point de données

En mode de balayage horizontal retardé, la fonction $\int dt$ n'apparaît pas sur la partie retardée de l'affichage.

- 1 Pour changer de source, modifier l'échelle ou redéfinir le décalage de la fonction d'intégration, appuyez sur la touche **Math**, puis successivement sur les touches de fonction $\int dt$ et **Settings**.
 - L'option **Source** sélectionne la source de la fonction $\int dt$: voie de l'oscilloscope ou fonction mathématique (1 + 2, 1 - 2 ou 1 * 2).
 - L'option **Scale** permet de personnaliser les facteurs d'échelle verticaux de la fonction $\int dt$, en unités-secondes par division, les unités disponibles étant V (volts), A (ampères) et W (watts). Le menu **Probe** associé à la voie concernée permet de sélectionner l'unité. Appuyez sur la touche de fonction **Scale**, puis tournez le bouton Entry pour modifier l'échelle de la fonction $\int dt$.
 - L'option **Offset** permet de spécifier le décalage de la fonction $\int Vdt$. La valeur du décalage est exprimée en unités-secondes, l'unité étant le volt, l'ampère ou le watt. Elle correspond à la ligne horizontale qui passe par le centre de l'écran. Appuyez sur la touche de fonction **Offset**, puis tournez le bouton Entry pour modifier le décalage de la fonction $\int dt$. L'intégrale est calculée par rapport au décalage du signal source. Les exemples suivants illustrent les effets du décalage du signal.

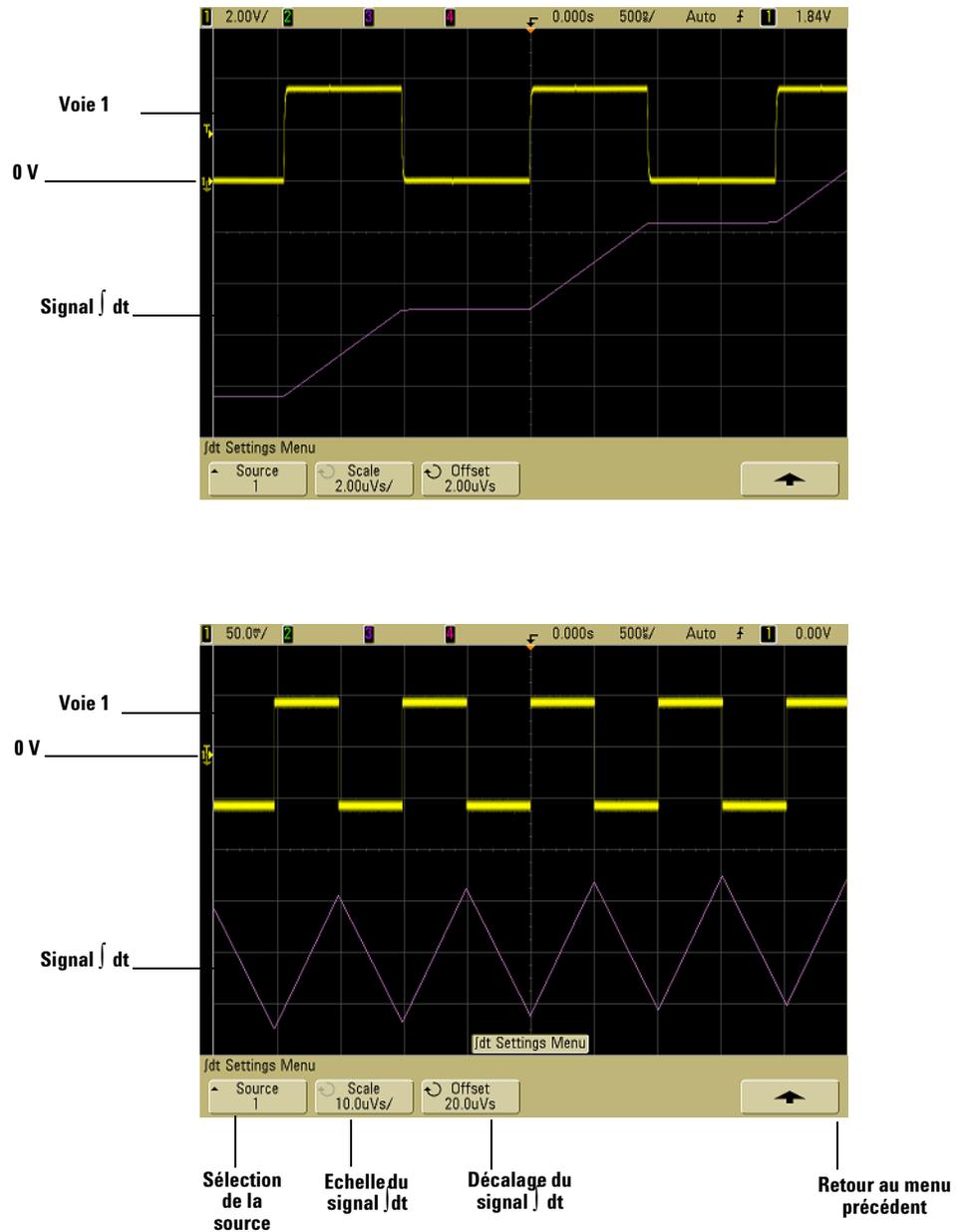


Figure 23 Intégration et décalage du signal

Transformée de Fourier rapide

La fonction FFT calcule la transformée de Fourier rapide d'une voie d'entrée de l'oscilloscope ou d'une fonction mathématique : 1 + 2, 1 - 2 ou 1 * 2. Elle convertit en données fréquentielles les valeurs temporelles numérisées de la source sélectionnée. Lorsqu'elle est active, le spectre correspondant (amplitude en dBV en fonction de la fréquence) est affiché à l'écran de l'oscilloscope ; l'échelle de l'axe horizontal n'est plus graduée en temps, mais en fréquence (hertz) et celle de l'axe vertical n'est plus graduée en volts, mais en décibels.

La fonction FFT permet d'identifier les problèmes de diaphonie, de dépister les distorsions de signaux analogiques résultant d'un défaut de linéarité d'un amplificateur ou encore de régler les filtres analogiques.

Unités de FFT

0 dBV correspond à l'amplitude d'une sinusoïde de 1 V_{eff}. Si la source de la FFT est la voie 1 ou 2 (ou encore la voie 3 ou 4 sur un modèle à 4 voies), que l'unité attribuée à cette voie est "V" et que son impédance est réglée sur 1 M Ω , l'unité associée à la FFT est affichée en "dBV".

Si l'unité spécifiée pour la voie est "V" et que l'impédance associée est de 50 Ω , l'unité de la FFT est affichée en "dBm".

Pour toutes les autres sources de FFT et lorsque l'unité d'une voie source est réglée sur "A", l'unité associée à la FFT est affichée en "dB".

Valeur de courant continu

La fonction FFT produit une valeur de courant continu incorrecte. Elle ne tient pas compte du décalage au centre de l'écran. La valeur de courant continu n'est pas corrigée afin de représenter avec exactitude les composantes fréquentielles proches.

Repliement

Avec la fonction FFT, il est essentiel d'identifier tout repliement de fréquences. Cela implique de connaître les principes s'appliquant au contenu du domaine fréquentiel. L'utilisateur doit également tenir compte de la fréquence d'échantillonnage, de la plage de fréquences et de la bande passante verticale de l'oscilloscope. Lorsque le menu FFT est ouvert, la fréquence d'échantillonnage est affichée juste au-dessus des touches de fonction.

Un repliement survient lorsque le signal comprend des composantes de fréquence supérieure à la moitié de la fréquence d'échantillonnage : le spectre FFT étant limité par la moitié de la fréquence d'échantillonnage, toute composante plus élevée est affichée à une fréquence inférieure (repliée).

La figure ci-dessous illustre le repliement. Elle représente le spectre d'un signal carré de 990 Hz comportant un grand nombre d'harmoniques. La fréquence d'échantillonnage de la FFT est réglée sur 100 kéch/s. L'oscilloscope affiche le spectre. A l'écran, les composantes du signal d'entrée qui dépassent la fréquence de Nyquist sont repliées. Elles sont "reflétées" par le bord droit de l'écran.

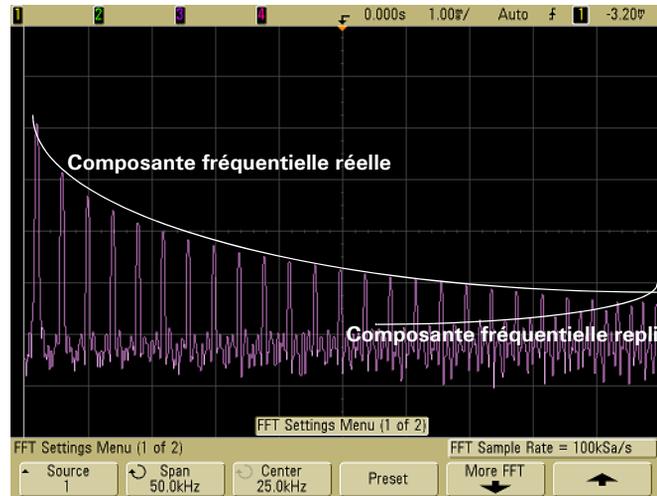


Figure 24 Repliement

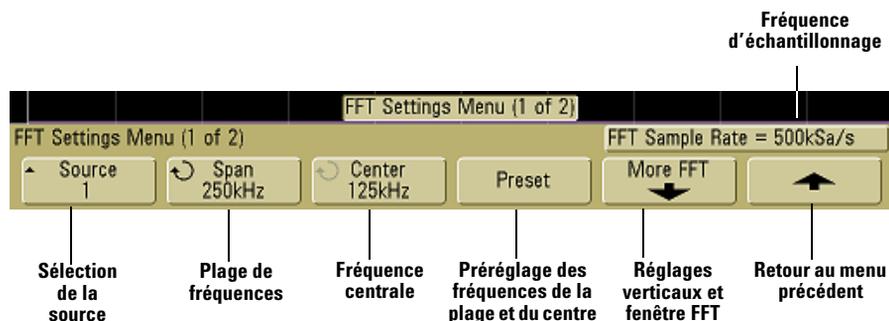
La plage de fréquences s'étend de ≈ 0 à la fréquence de Nyquist ; pour éviter le repliement, la meilleure solution consiste donc à s'assurer que cette plage dépasse toutes les fréquences d'énergie non négligeable présentes dans le signal d'entrée.

Fuite spectrale

La fonction FFT suppose que l'enregistrement en fonction du temps soit répétitif. Si l'un des cycles du signal échantillonné dans l'enregistrement est incomplet, une discontinuité apparaît à la fin de l'enregistrement : ce phénomène est appelé "fuite". Pour pallier la fuite spectrale, la FFT est filtrée à l'aide de fenêtres qui tendent régulièrement vers zéro, au début et à la fin du signal. Le menu FFT propose trois fenêtres : Hanning, Flat Top et Rectangular. Pour plus d'informations sur la fuite, lisez la note d'application Agilent n° 243, "The Fundamentals of Signal Analysis" (Principes de l'analyse de signaux) à l'adresse <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5952-8898E.pdf>.

Utilisation de la fonction FFT

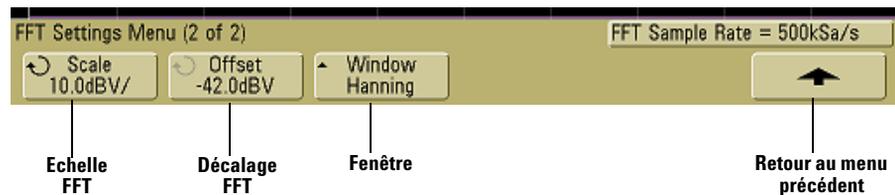
- 1 Appuyez sur la touche **Math**, sur la touche de fonction **FFT**, puis sur la touche de fonction **Settings**. Le menu FFT apparaît.



- L'option **Source** permet de sélectionner la source de la fonction FFT : voie de l'oscilloscope ou fonction mathématique (1 + 2, 1 - 2 ou 1 * 2).
- L'option **Span** permet de définir la longueur totale du spectre FFT affiché à l'écran (de gauche à droite). Le nombre de hertz par division est obtenu en divisant cette valeur par 10. Il est possible de régler la valeur Span sur une valeur supérieure à la fréquence maximale disponible : dans ce cas, le spectre affiché n'occupera qu'une partie de l'écran. Appuyez sur la touche de fonction **Span**, puis tournez le bouton Entry pour définir la plage de fréquences de l'affichage.

- L'option **Center** permet de centrer verticalement une fréquence donnée du spectre FFT à l'écran. Elle peut prendre une valeur inférieure à la moitié de la plage ou supérieure à la fréquence maximale disponible : dans ces cas, le spectre affiché n'occupera qu'une partie de l'écran. Appuyez sur la touche de fonction **Center**, puis tournez le bouton Entry pour régler la fréquence centrale de l'affichage.
- L'option **Preset** permet de régler les valeurs Span et Center de manière à afficher le spectre disponible dans son intégralité. La fréquence maximale disponible correspond à la moitié de la fréquence d'échantillonnage de la FFT effective, elle-même fonction du réglage de temps par division. La fréquence d'échantillonnage actuelle de la FFT est affichée au-dessus des touches de fonction.

2 Appuyez sur la touche de fonction More FFT pour accéder aux autres paramètres FFT disponibles.



- L'option **Scale** permet de personnaliser les facteurs d'échelle des FFT, en dB/div (décibels/division). Appuyez sur la touche de fonction **Scale**, puis tournez le bouton Entry pour redimensionner la fonction mathématique.
- L'option **Offset** permet de spécifier le décalage de la FFT. La valeur du décalage est exprimée en dB. Elle correspond à la ligne horizontale qui passe par le centre de l'écran. Appuyez sur la touche de fonction **Offset**, puis tournez le bouton Entry pour modifier le décalage de la fonction mathématique.

Considérations relatives à l'échelle et au décalage

Si vous ne définissez pas manuellement l'échelle et le décalage de la FFT, ceux-ci seront automatiquement ajustés pour offrir le meilleur affichage possible du spectre entier, lorsque vous tournerez le bouton de réglage de la vitesse de balayage horizontal. Si vous les modifiez manuellement, le bouton de réglage de la vitesse de balayage ne les affecte pas. Vous pouvez alors examiner plus en détail les valeurs proches d'une fréquence donnée. Si vous appuyez sur la touche de fonction **Preset**, le signal est redimensionné automatiquement. La largeur de la plage et le centrage recommenceront à s'adapter automatiquement au réglage de la vitesse de balayage horizontal.

- **Window** : permet de sélectionner la fenêtre de troncature à appliquer au signal FFT d'entrée.
- **Hanning** : permet de mesurer la fréquence avec précision ou de distinguer deux fréquences proches l'une de l'autre.
- **Flat Top** : permet de mesurer avec précision l'amplitude des pics de fréquence.
- **Rectangular** : concilie précision d'amplitude et résolution de fréquence, mais est à proscrire en présence d'effets de fuite. Choisissez cette fenêtre pour afficher des signaux à fenêtrage automatique tels que les bruits pseudo-aléatoires, les impulsions, les salves d'ondes sinusoïdales ou les sinusoïdes amorties.

- 3** Pour réaliser des mesures par curseurs, appuyez sur la touche **Cursors**, puis sur la touche de fonction **Source** et choisissez l'option **Math**.

Les curseurs X1 et X2 permettent de mesurer des fréquences ou la différence entre deux fréquences (ΔX). Les curseurs Y1 et Y2 sont appropriés pour mesurer les amplitudes (en dB) ainsi que les différences d'amplitude (ΔY).

- 4** Pour les autres types de mesures, appuyez sur la touche **Quick Meas**, puis sur la touche de fonction **Source** et choisissez **Math**.

L'oscilloscope permet de mesurer les amplitudes maximale, minimale, moyenne et crête à crête (en dB) du signal FFT. Par le biais de sa fonction X at Max, il indique également la fréquence au premier maximum du signal.

Le spectre FFT ci-dessous a été obtenu en connectant le signal Probe Comp du panneau avant ($\sim 1,2$ kHz) à la voie 1. Réglez la vitesse de balayage sur 5 ms/div ; la sensibilité verticale sur 500 mV/div ; l'échelle sur 10 dBV/division ; le décalage sur $-34,0$ dBV ; la fréquence centrale sur 5,00 kHz ; la plage de fréquences sur 10,0 kHz et la fenêtre sur le type Hanning.



Figure 25 Mesures de FFT

Conseils relatifs aux mesures de FFT

Le nombre de points acquis pour l'enregistrement de la FFT est de 1000 et, avec la plage de fréquences maximale, tous les points sont affichés. Une fois le spectre FFT à l'écran, les commandes de centrage et de plage de fréquences se comportent presque comme celles d'un analyseur de spectre. Elles vous permettent d'examiner de plus près la fréquence de votre choix : centrez l'affichage sur la partie souhaitée du signal, puis réduisez la plage de fréquences pour augmenter la résolution de l'affichage. A mesure que vous resserrez la plage, le nombre de points visibles diminue et l'affichage des points restants s'agrandit.

Lorsque le spectre FFT est affiché, utilisez les touches **Math** et **Cursors** pour passer des commandes de fonctions de mesure à celles du domaine de fréquence (et *vice versa*) dans le menu FFT.

La sélection d'une vitesse de balayage inférieure, avec pour conséquence une réduction de la fréquence d'échantillonnage effective, augmente la résolution des basses fréquences dans l'affichage de la FFT et aggrave le risque de repliement. La résolution de la FFT est égale à la fréquence d'échantillonnage effective, divisée par le nombre de points de la transformée. Toutefois, la résolution réelle de l'affichage est moindre : la forme de la fenêtre limite en effet la capacité de la fonction FFT à distinguer deux fréquences très proches. Une bonne méthode permettant de tester l'aptitude de la FFT à discriminer les fréquences proches consiste à examiner les bandes latérales d'un signal sinusoïdal modulé en amplitude.

Pour optimiser la précision verticale des mesures de valeurs crêtes, procédez comme suit :

- Assurez-vous que l'atténuation de la sonde est réglée de la manière appropriée. Si l'opérande est une voie, l'atténuation de la sonde doit être configurée dans le menu Channel.
- Réglez la sensibilité de la source de façon que le signal d'entrée occupe la quasi-totalité de l'écran, sans être tronqué.
- Choisissez la fenêtre Flat Top.
- Réglez la sensibilité de la FFT sur une valeur correspondant à un haut niveau de détail (par exemple, 2 dB/division).

Pour optimiser la précision horizontale au niveau des pics, procédez comme suit :

- Utilisez la fenêtre Hanning.
- Ouvrez le menu Cursors et placez un curseur X sur la fréquence à étudier.
- Ajustez la plage de fréquences pour pouvoir affiner le positionnement du curseur.
- Dans le menu Cursors, réglez plus précisément le curseur X.

Pour plus d'informations sur l'utilisation des FFT, lisez la note d'application Agilent n° 243, "The Fundamentals of Signal Analysis" (Principes de l'analyse de signaux) à l'adresse <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5952-8898E.pdf>. Nous vous invitons également à consulter le chapitre 4 de l'ouvrage "Spectrum and Network Measurements" de Robert A. Witte.

Mesures par curseurs

Vous pouvez mesurer des données de signaux au moyen des curseurs. Les curseurs sont des marqueurs horizontaux et verticaux qui indiquent des valeurs X (généralement des valeurs temporelles) ou Y (généralement des tensions) sur une source de signal sélectionnée. Leur position est ajustée à l'aide du bouton Entry. Lorsque vous appuyez sur la touche **Cursors**, celle-ci s'éclaire et les curseurs s'activent. Pour les désactiver, appuyez de nouveau sur la touche **Cursors** jusqu'à ce qu'elle s'éteigne ou actionnez la touche **Quick Meas**.

Les curseurs peuvent se trouver en dehors de l'affichage visible. Si vous réglez un curseur, puis effectuez un panoramique sur le signal et l'agrandissez jusqu'à ce que le curseur ne soit plus visible à l'écran, la valeur du curseur ne sera pas modifiée. Le curseur reprendra sa place lorsque vous rétablirez l'affichage initial.

Réalisation de mesures par curseurs

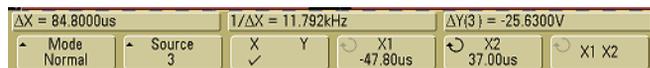
La marche à suivre pour réaliser des mesures par curseurs est résumée [page 72](#).

Les étapes ci-dessous l'utilisation de la touche **Cursors** du panneau avant. Les curseurs permettent d'effectuer des mesures personnalisées (temps ou tension) sur le signal.

- 1 Connectez un signal à l'oscilloscope et attendez que l'affichage se stabilise.
- 2 Appuyez sur la touche **Cursors**, puis sur la touche de fonction **Mode**.

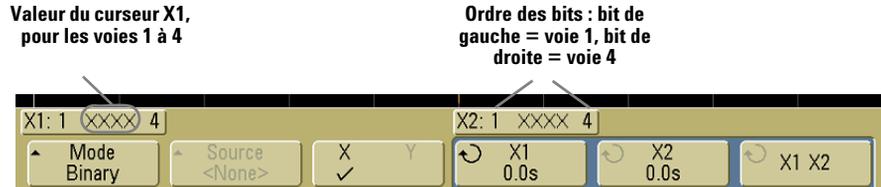
Les touches de fonction affichent des informations sur les curseurs X et Y. Les valeurs ΔX , $1/\Delta X$, ΔY , ainsi que les valeurs binaires et hexadécimales, sont affichées sur la ligne située au-dessus des touches de fonction. Trois modes de curseurs sont disponibles :

- Le mode **Normal** affiche les valeurs ΔX , $1/\Delta X$ et ΔY . ΔX est la différence entre les curseurs X1 et X2 ; ΔY est la différence entre les curseurs Y1 et Y2.



4 Réalisation de mesures

- En mode **Binary**, les niveaux logiques sont affichés au format binaire, juste au-dessus des touches de fonction correspondant aux positions actuelles des curseurs X1 et X2, pour toutes les voies affichées.



- En mode **Hex**, les niveaux logiques sont affichés au format hexadécimal, juste au-dessus des touches de fonction correspondant aux positions actuelles des curseurs X1 et X2, pour toutes les voies affichées.



Dans les modes binaire et hexadécimal, les niveaux peuvent prendre la valeur 1 (supérieur au niveau de déclenchement), 0 (inférieur au niveau de déclenchement), \updownarrow (indéterminé) ou X (indifférent). En mode binaire, la valeur X indique que la voie est désactivée. En mode hexadécimal, une voie désactivée prend la valeur 0.

- Appuyez sur la touche de fonction **Source** pour choisir la voie de l'oscilloscope ou la source mathématique que mesureront les curseurs Y.

En mode **Normal**, toute voie ou fonction mathématique peut être prise pour source. Dans les modes binaire et hexadécimal, la touche de fonction **Source** est désactivée, puisque l'oscilloscope affiche les niveaux (binaires ou hexadécimaux) de toutes les voies.

4 Sélectionnez les touches de fonction X et Y pour effectuer une mesure.

- **X Y** : cette touche permet de sélectionner les curseurs X ou les curseurs Y, afin de les ajuster. Le curseur actif (actuellement associé au bouton Entry) est le plus lumineux.

Les curseurs X sont des lignes pointillées verticales qui se positionnent horizontalement. Normalement, ils indiquent le temps par rapport au point de déclenchement. Lorsque la fonction mathématique FFT est utilisée comme source, les curseurs X indiquent la fréquence.

Les curseurs Y sont des lignes pointillées horizontales qui se positionnent verticalement. Ils indiquent normalement une tension ou une intensité, selon le réglage **Probe Units** de la voie. Lorsque la source est une fonction mathématique, les unités de mesure dépendent de la fonction.

- **X1 et X2** : les curseurs X1 (ligne verticale en pointillés courts) et X2 (ligne verticale en pointillés longs) se positionnent horizontalement. Ils indiquent le temps par rapport au point de déclenchement pour toutes les sources, sauf la fonction FFT (pour cette dernière, ils représentent la fréquence). En mode horizontal XY, les curseurs X affichent les valeurs (tensions ou intensités) de la voie 1. Les valeurs de curseurs de la source de signal sélectionnée sont affichées sur les touches de fonction X1 et X2.

Les valeurs ΔX (différence entre X1 et X2) et $1/\Delta X$ sont affichées sur la ligne située au-dessus des touches de fonction, ou dans la zone d'affichage lorsque certains menus sont sélectionnés.

Lorsque la touche de fonction X1 ou X2 est sélectionnée, le bouton Entry permet de positionner le curseur correspondant.

- **Y1 et Y2** : les curseurs Y1 (ligne horizontale en pointillés courts) et Y2 (ligne horizontale en pointillés longs) se positionnent verticalement. Ils mesurent la valeur du signal par rapport à sa masse, sauf pour la fonction mathématique FFT : avec cette fonction, la valeur est calculée par rapport à 0 dB. En mode horizontal XY, les curseurs Y affichent les valeurs (tensions ou intensités) de la voie 2. Les valeurs de curseurs de la source de signal sélectionnée sont affichées sur les touches de fonction Y1 et Y2.

La valeur ΔY (différence entre Y1 et Y2) est affichée sur la ligne située au-dessus des touches de fonction, ou dans la zone d'affichage lorsque certains menus sont sélectionnés.

Lorsque la touche de fonction Y1 ou Y2 est sélectionnée, le bouton Entry permet de positionner le curseur correspondant.

- **X1 X2** : cette touche de fonction permet d'utiliser le bouton Entry pour positionner simultanément les curseurs X1 et X2. La valeur ΔX reste inchangée, puisque les curseurs se déplacent ensemble.

Régler les deux curseurs X à la fois permet de rechercher des variations de largeur dans un train d'impulsions.

- **Y1 Y2** : cette touche de fonction permet d'utiliser le bouton Entry pour positionner simultanément les curseurs Y1 et Y2. La valeur ΔY reste inchangée, puisque les curseurs se déplacent ensemble.

Exemples d'utilisations des curseurs

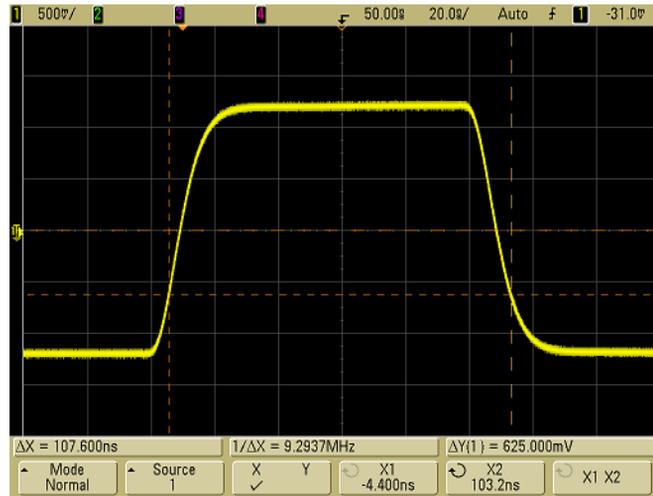


Figure 26 Mesure de largeurs d'impulsion (points à mi-hauteur exceptés) à l'aide des curseurs

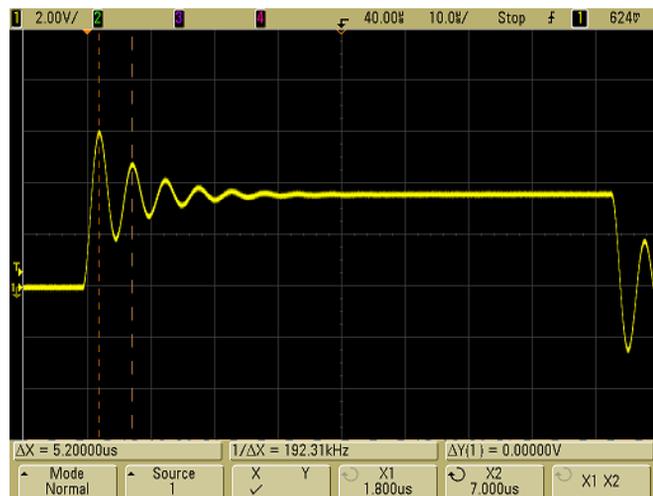


Figure 27 Mesure par curseurs de la fréquence des oscillations amorties de l'impulsion

Activez le balayage retardé pour élargir l'affichage, puis délimitez l'événement à étudier à l'aide des curseurs.

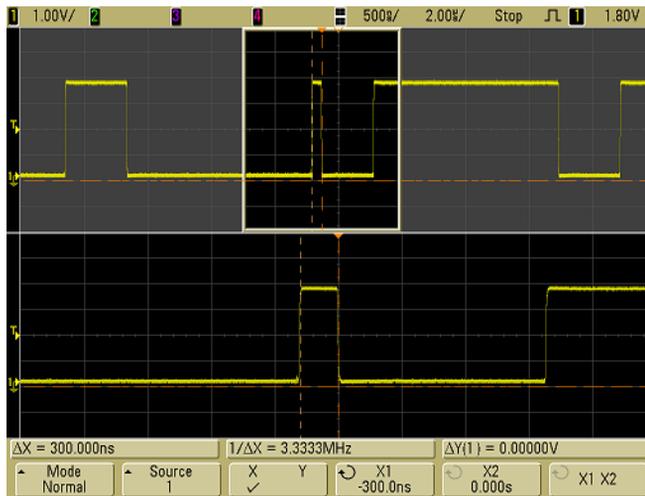


Figure 28 Suivi du balayage retardé

Placez le curseur X1 sur un front de l'impulsion et le curseur X2, sur l'autre front de la même impulsion.

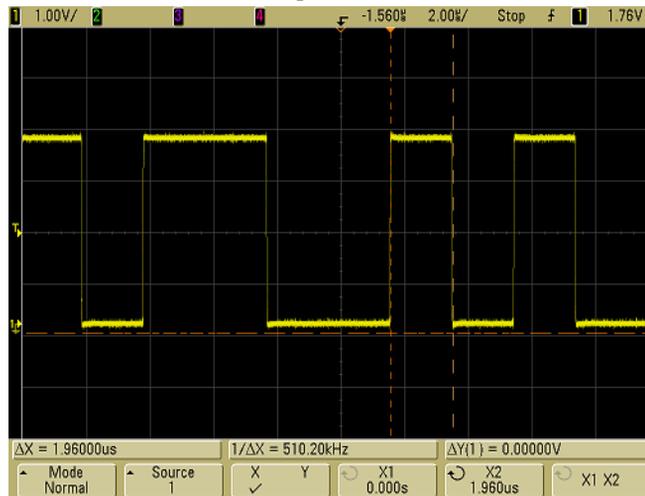


Figure 29 Mesure de la largeur d'impulsion à l'aide des curseurs

Appuyez sur la touche de fonction **X1 X2** et déplacez simultanément les deux curseurs pour détecter des variations de largeur dans le train d'impulsions.

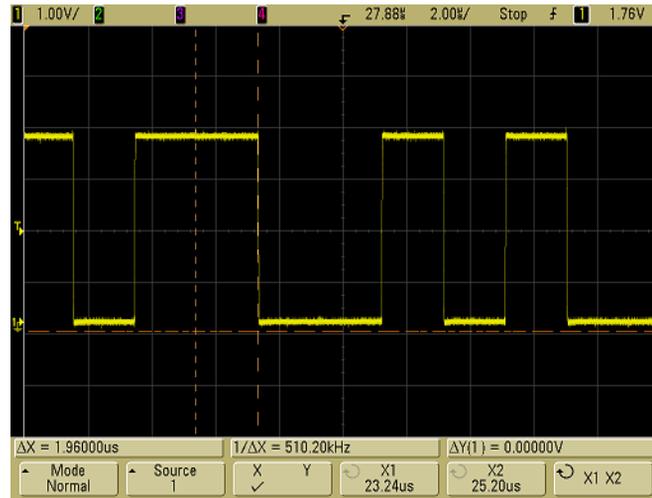


Figure 30 Recherche de variations de la largeur d'impulsion

Mesures automatiques

Le menu **Quick Meas** permet de réaliser les mesures automatiques suivantes :

Mesures de temps

- Counter (fréquence)
- Duty Cycle (rapport cyclique)
- Frequency (fréquence)
- Period (période)
- Rise Time (temps de montée)
- Fall Time (temps de descente)
- +Width (largeur +)
- -Width (largeur -)
- X at Max (X au premier maximum)
- X at Min (X au premier minimum)

Phase et retard

- Phase
- Delay (retard)

Mesures de tension

- Average (moyenne)
- Amplitude
- Base
- Maximum
- Minimum
- Peak-Peak (crête à crête)
- RMS (efficace)
- Std Deviation (écart type)
- Top (sommet)

Pré-oscillation et suroscillation

- Preshoot (pré-oscillation)
- Overshoot (suroscillation)

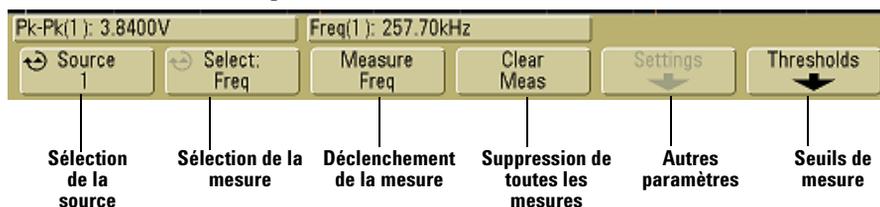
Réalisation de mesures automatiques

La marche à suivre pour réaliser des mesures automatiques est résumée [page 73](#).

Le menu **Quick Meas** permet d'effectuer des mesures automatiques sur toute voie source ou toute fonction mathématique en cours. Les résultats des quatre dernières mesures sélectionnées sont affichés sur la ligne située au-dessus des touches de fonction, ou dans la zone d'affichage lorsque certains menus sont sélectionnés. Le menu Quick Meas permet également de prendre des mesures sur des signaux arrêtés, lors d'un panoramique ou d'un agrandissement.

Les curseurs encadrent la partie du signal sur laquelle porte la dernière mesure sélectionnée (mesure de droite sur la ligne dédiée).

- 1 Appuyez sur la touche **Quick Meas** pour afficher le menu de mesures automatiques.



- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Source** pour sélectionner la voie ou la fonction mathématique sur laquelle porteront les mesures.

Seules les voies ou les fonctions mathématiques affichées sont disponibles pour les mesures. Si vous choisissez une voie source non valide pour une mesure, cette dernière sera effectuée sur la voie source valide la plus proche dans la liste.

Lorsqu'une portion de signal nécessaire à une mesure présente une résolution d'affichage insuffisante ou n'apparaît pas du tout à l'écran, l'oscilloscope affiche un message de type "No edges" (fronts manquants), "Clipped" (signal tronqué), "Low Signal" (signal faible), "<" ou ">" (inférieur ou supérieur à une valeur) pour indiquer que la mesure n'est pas absolument fiable.

- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Clear Meas** pour mettre fin aux mesures et effacer les résultats de la ligne située au-dessus des touches de fonction.
Si vous actionnez de nouveau la touche **Quick Meas**, les mesures Frequency et Peak-Peak sont affichées par défaut.
- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Select**, puis tournez le bouton Entry pour sélectionner la mesure à réaliser.
- 5 Selon le type de mesure choisi, il est possible que la touche de fonction **Settings** propose d'autres paramètres.
- 6 Appuyez sur la touche de fonction **Measure** pour effectuer la mesure.
- 7 Pour désactiver le menu **Quick Meas**, appuyez sur la touche **Quick Meas** jusqu'à ce qu'elle s'éteigne.

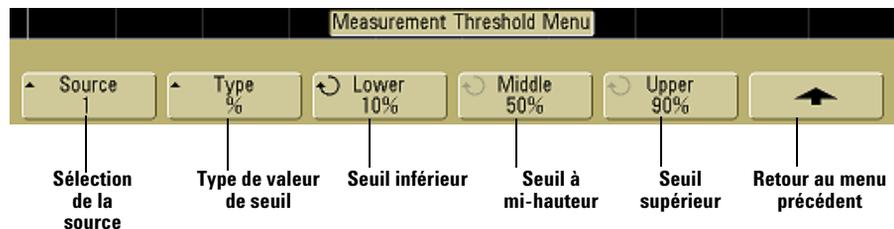
Réglage des seuils de mesure

Le réglage des seuils de mesure permet de définir les niveaux verticaux associés à une mesure sur une voie d'un oscilloscope.

Seuils par défaut et effet des changements de seuils sur les résultats de mesure

Par défaut, le seuil inférieur, le seuil à mi-hauteur et le seuil supérieur sont fixés, respectivement, à 10 %, 50 % et 90 % de l'intervalle entre les valeurs Base et Top. La modification des valeurs de seuil se répercute sur les résultats des mesures Average, Delay, Duty Cycle, Fall Time, Frequency, Overshoot, Period, Phase, Preshoot, Rise Time, RMS, +Width et -Width.

- 1 Dans le menu **Quick Meas**, appuyez sur la touche de fonction **Thresholds** afin de modifier les seuils de mesure des voies de l'oscilloscope.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Source** pour choisir la voie source auxquels sont associés les seuils de mesure à ajuster. Vous pouvez attribuer des valeurs de seuil spécifiques à chaque voie de l'oscilloscope.



- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Type** pour choisir le type de valeur de seuil : % (pourcentage de l'écart entre les valeurs Base et Top) ou **Absolute** (valeur absolue).
- En pourcentage, les seuils peuvent être réglés sur une valeur comprise entre 5 % et 95 %.
 - Pour chaque voie, l'unité dans laquelle sont exprimées les valeurs absolues de seuil se règle dans le menu Probe.

Conseils relatifs aux seuils en valeur absolue

- Les seuils en valeur absolue dépendent de l'échelle de la voie, ainsi que de l'atténuation et des unités de la sonde. Il est impératif de définir ces trois derniers paramètres avant de régler les seuils en valeur absolue.
- Les valeurs minimales et maximales sont limitées par l'affichage à l'écran.
- Si l'une des valeurs de seuil sort de l'intervalle borné par les valeurs maximale et minimale du signal, la mesure risque d'être incorrecte.

- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Lower**, puis tournez le bouton Entry pour régler la valeur du seuil inférieur.

Si vous augmentez la valeur inférieure jusqu'à ce qu'elle dépasse la valeur à mi-hauteur, cette dernière sera automatiquement réajustée pour rester supérieure à la valeur inférieure. Par défaut, le seuil inférieur est de 10 % ou de 800 mV.

Si le **Type** de seuil est réglé sur %, vous pouvez ajuster la valeur inférieure entre 5 % et 93 %.

- 5 Appuyez sur la touche de fonction **Middle**, puis tournez le bouton Entry pour spécifier la valeur du seuil de mesure à mi-hauteur.

La valeur à mi-hauteur est bornée par les valeurs définies pour les seuils inférieur et supérieur. Par défaut, elle est de 50 % ou de 1,20 V.

- Si le **Type** de seuil est réglé sur %, vous pouvez ajuster la valeur à mi-hauteur entre 6 % et 94 %.

- 6 Appuyez sur la touche de fonction **Upper**, puis tournez le bouton Entry pour régler la valeur du seuil supérieur.

Si vous réglez la valeur supérieure en deçà de la valeur à mi-hauteur, cette dernière sera automatiquement réajustée pour rester inférieure à la valeur supérieure. Par défaut, le seuil supérieur est de 90 % ou de 1,50 V.

- Si le **Type** de seuil est réglé sur %, vous pouvez ajuster le seuil supérieur entre 7 % et 95 %.

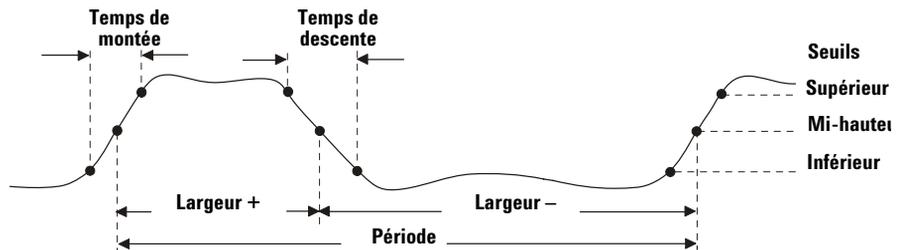
Mesures de temps

Mesures de FFT

Les résultats des mesures **X at Max** et **X at Min** réalisées sur une FFT sont exprimés en hertz. Aucune autre mesure temporelle automatique n'est compatible avec la fonction FFT. Pour toute autre mesure sur une fonction de ce type, utilisez les curseurs.

Par défaut, les seuils inférieur, à mi-hauteur et supérieur sont définis, respectivement, sur 10 %, 50 % et 90 % de l'intervalle entre les valeurs Base et Top. Pour plus d'informations sur les autres réglages de seuils (en pourcentage et en valeur absolue), reportez-vous à la section "[Réglage des seuils de mesure](#)", page 159.

La figure ci-dessous représente les points de mesure temporelle.



Fréquencemètre

Les oscilloscopes de la série 5000A possèdent un fréquencemètre matériel intégré à 5 chiffres. Celui-ci compte le nombre de cycles pendant un temps donné (*temps de déclenchement*) afin de mesurer la fréquence du signal.

Le temps de déclenchement du fréquencemètre est réglé automatiquement sur 100 ms ou sur le double de la fenêtre de temps actuelle, si cette valeur est plus élevée, sans dépasser 1 seconde.

Le fréquencemètre peut mesurer des fréquences allant jusqu'à la limite de la bande passante de l'oscilloscope. La fréquence minimale qu'il prend en charge est de $1/(2 \times \text{temps de déclenchement})$.

Le fréquencemètre matériel utilise la sortie du comparateur de déclenchement. Il exige donc que le niveau de déclenchement de la voie soumise à la mesure soit réglé de la manière appropriée. Le curseur Y indique le seuil utilisé pour la mesure.

La source peut être toute voie, fonctions mathématiques exclues.

L'oscilloscope ne peut afficher qu'une mesure de fréquence à la fois.

Rapport cyclique

Le rapport cyclique d'un train d'impulsions répétitives est le rapport entre la largeur d'impulsion positive et la période des impulsions. Il est exprimé en pourcentage. Les curseurs X délimitent la période soumise à la mesure. Le curseur Y indique le point au seuil à mi-hauteur.

$$(\text{Rapport cyclique} =) \frac{\text{Largeur}}{\text{Période}} \times 100$$

Fréquence

La fréquence est l'inverse de la période (1/période). La "période" est définie comme le temps écoulé entre les franchissements du seuil à mi-hauteur par deux fronts consécutifs de même polarité. Pour qu'il y ait franchissement du seuil à mi-hauteur, le signal doit également passer par les seuils inférieur et supérieur : les impulsions avortées sont donc éliminées. Les curseurs X délimitent la partie du signal soumise à la mesure. Le curseur Y indique le point au seuil à mi-hauteur.

Isolation d'un événement à des fins de mesure de la fréquence La figure suivante montre comment utiliser le balayage retardé pour isoler un événement en vue de mesurer une fréquence. Si la mesure est

impossible en mode de balayage retardé, l'oscilloscope utilise la base de temps principale. Si le signal est tronqué, la mesure risque d'échouer.

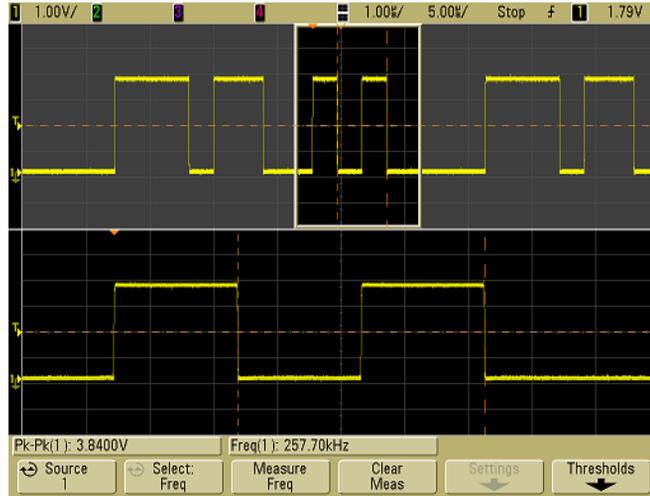


Figure 31 Isolation d'un événement à des fins de mesure de la fréquence

Période

La période correspond à la durée d'un cycle complet du signal. Elle est mesurée entre les points au seuil à mi-hauteur de deux fronts consécutifs de même polarité. Pour qu'il y ait franchissement du seuil à mi-hauteur, le signal doit également passer par les seuils inférieur et supérieur : les impulsions avortées sont donc éliminées. Les curseurs X délimitent la partie du signal soumise à la mesure. Le curseur Y indique le point au seuil à mi-hauteur.

Temps de descente

Le temps de descente d'une impulsion correspond au temps écoulé entre le franchissement du seuil supérieur et celui du seuil inférieur, dans le cas d'un front descendant. Le curseur X indique le front mesuré. Pour une précision maximale de la mesure, utilisez la vitesse de balayage la plus élevée possible tout en veillant à ce que le front descendant entier soit affiché à l'écran. Les curseurs Y montrent les seuils inférieur et supérieur.

Temps de montée

Le temps de montée d'une impulsion correspond au temps écoulé entre le franchissement du seuil inférieur et celui du seuil supérieur, dans le cas d'un front montant. Le curseur X indique le front mesuré. Pour une précision maximale de la mesure, utilisez la vitesse de balayage la plus élevée possible tout en veillant à ce que le front montant entier s'affiche à l'écran. Les curseurs Y montrent les seuils inférieur et supérieur.

Largeur +

La largeur + est la durée qui sépare les passages au niveau médian d'un front montant et du front descendant suivant. Les curseurs X cernent l'impulsion mesurée. Le curseur Y indique le point au seuil à mi-hauteur.

Largeur –

La largeur – correspond au temps qui sépare le passage au seuil à mi-hauteur d'un front descendant à celui du front montant suivant. Les curseurs X cernent l'impulsion mesurée. Le curseur Y indique le point au seuil à mi-hauteur.

X at Max

La fonction X at Max mesure la valeur sur l'axe X (généralement le temps) au premier maximum du signal en partant de la gauche de l'écran. Pour les signaux périodiques, la position du maximum peut varier sur tout le signal. Le curseur X se place au point où est mesurée la valeur X at Max en cours.

Pour mesurer la crête d'une FFT :

- 1 Dans le menu **Math**, sélectionnez la fonction **FFT**.
- 2 Dans le menu **Quick Meas**, sélectionnez la source **Math**.
- 3 Sélectionnez les mesures **Maximum** et **X at Max**.

La valeur **Maximum** est exprimée en décibels ; la valeur **X at Max**, en hertz.

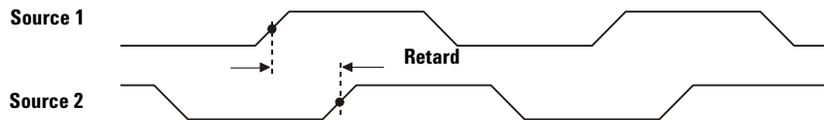
X at Min

La fonction X at Min mesure la valeur sur l'axe X (généralement le temps) au premier minimum du signal en partant de la gauche de l'affichage. Pour les signaux périodiques, la position du minimum peut varier sur tout le signal. Le curseur X se place au point où est mesurée la valeur X at Min en cours.

Mesures de phase et de retard

Retard

Le retard correspond au temps écoulé entre le front sélectionné de la source 1 et le front sélectionné de la source 2 les plus proches du point de référence de déclenchement et au seuil à mi-hauteur des signaux. Un retard négatif indique que le front sélectionné de la source 1 est survenu après celui de la source 2.



- 1 Appuyez sur **Quick Meas** → **Select**, puis sélectionnez **Delay**. Appuyez sur la touche de fonction **Settings** afin de sélectionner les voies sources et la pente.

Par défaut, la fonction Delay mesure le retard entre les fronts montants de la voie 1 et de la voie 2.

- 2 Appuyez sur la touche de fonction **Measure Delay** pour effectuer la mesure.

L'exemple suivant illustre une mesure de retard entre les fronts montants de la voie 1 et de la voie 2.

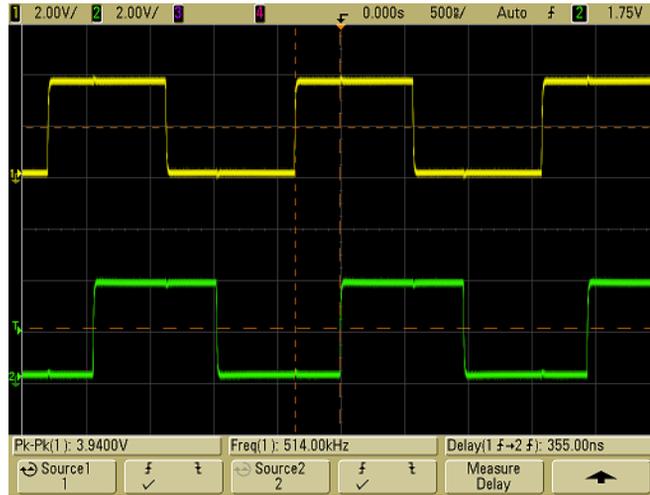
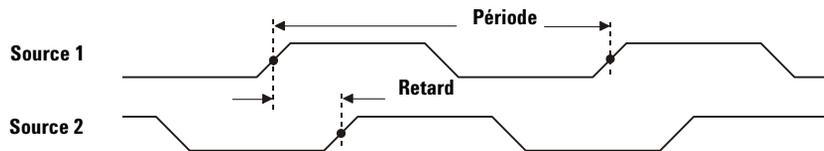


Figure 32 Mesure du retard

Phase

La fonction Phase calcule la différence de phase, en degrés, entre la source 1 et la source 2. Une différence de phase négative indique que le front montant de la source 1 est survenu après celui de la source 2.

$$\text{Phase} = \frac{\text{Retard}}{\text{Période de la source 1}} \times 360$$



- 1 Appuyez sur la touche de fonction **Settings** afin de sélectionner les voies sources 1 et 2 entre lesquelles vous souhaitez mesurer la différence de phase.

Par défaut, la fonction Phase calcule la différence de phase entre la voie 1 et la voie 2.

L'exemple ci-dessous illustre la mesure de la phase entre la voie 1 et sa dérivée (fonction mathématique d/dt).

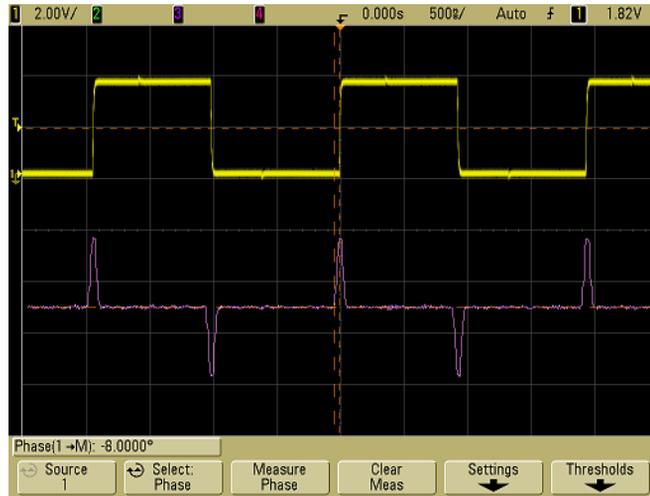


Figure 33 Mesure de la phase

Mesures de tension

La touche de fonction **Probe Units** associée à une voie permet d'attribuer une unité de mesure (volts ou ampères) à cette voie. Pour les fonctions mathématiques 1 – 2 et d/dt, ainsi que pour $\int dt$ lorsque la source sélectionnée est 1 – 2 ou 1 + 2 et que des unités différentes ont été attribuées aux voies 1 et 2 à l'aide de la touche de fonction **Probe Units**, l'unité d'échelle affichée est **U** (indéfinie).

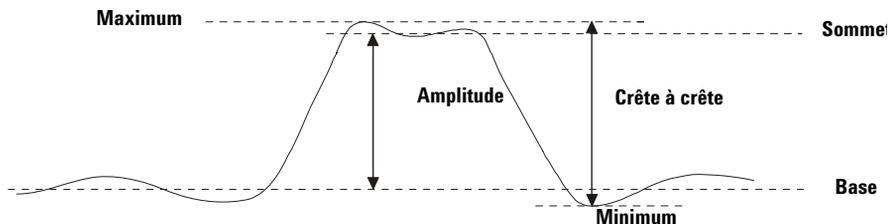
Mesures et unités mathématiques

Les seules mesures automatiques possibles sur une fonction mathématique FFT sont les mesures de tension Peak-Peak, Maximum, Minimum, Average ainsi que les mesures temporelles X at Min et X at Max. Pour plus d'informations sur les mesures X at Min et X at Max, reportez-vous à la section consacrée aux mesures temporelles automatiques. Pour toute autre mesure sur une fonction FFT, utilisez les curseurs. Avec les autres fonctions mathématiques, toutes les mesures de tension sont possibles. Les unités associées sont les suivantes :

FFT	dB* (décibels)
1 * 2	V ² , A ² ou W (voltampères)
1 – 2	V (volts) ou A (ampères)
d/dt	V/s ou A/s (volts par seconde ou ampères par seconde)
$\int dt$	Vs ou As (volts-secondes ou ampères-secondes)

* Si la source de la FFT est la voie 1, 2, 3 ou 4, que l'unité attribuée à la voie est "V" et que l'impédance de la voie est réglée sur 1 M Ω , l'unité associée à la FFT est affichée en dBV. Si l'unité spécifiée pour la voie est "V" et que l'impédance associée est de 50 Ω , l'unité de la FFT est affichée en dBm. Pour toutes les autres sources de FFT et lorsque l'unité d'une voie source est réglée sur "A", l'unité associée à la FFT est affichée en dB.

La figure ci-dessous représente les points de mesure de la tension.



Amplitude

L'amplitude d'un signal correspond à l'écart entre son sommet et sa base. Les curseurs Y indiquent les valeurs mesurées.

Moyenne

La moyenne est la somme des échantillons du signal, divisée par le nombre d'échantillons prélevés sur une ou plusieurs périodes complètes. Si l'affichage couvre moins d'une période, la moyenne est calculée sur toute la largeur de l'écran. Les curseurs X délimitent la partie mesurée du signal affiché.

$$\text{Moyenne} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \begin{array}{l} \text{où } x_i = \text{valeur au } i^{\text{e}} \text{ point mesuré} \\ n = \text{nombre de points dans l'intervalle de mesure} \end{array}$$

Base

La base est le mode (valeur la plus fréquente) de la partie basse d'un signal. Si le mode est mal défini, elle se confond avec le minimum. Le curseur Y indique la valeur mesurée.

Maximum

Le maximum est la valeur la plus élevée de l'affichage d'un signal. Le curseur Y indique la valeur mesurée.

Minimum

Le minimum est la valeur la plus basse de l'affichage d'un signal. Le curseur Y indique la valeur mesurée.

Valeur crête à crête

La valeur crête à crête est la différence entre le maximum et le minimum. Les curseurs Y indiquent les valeurs mesurées.

Valeur efficace

La valeur efficace (courant continu) est la valeur quadratique moyenne du signal recueilli sur une ou plusieurs périodes complètes. Si l'affichage couvre moins d'une période, la valeur efficace est calculée sur toute la largeur de l'écran. Les curseurs X délimitent la partie du signal soumise à la mesure.

$$\text{Valeur efficace (dc)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

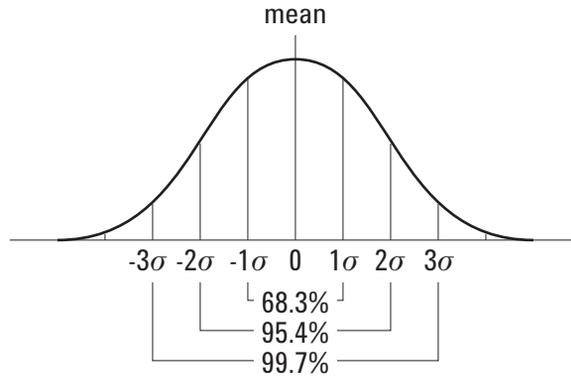
où x_i = valeur au i^{e} point mesuré
 n = nombre de points dans l'intervalle de mesure

Ecart type

La mesure Std Deviation indique l'écart type des valeurs de tension affichées. Il s'agit d'une mesure de valeur efficace sans composante continue, portant sur toute la largeur de l'écran. Cette fonction permet, par exemple, de mesurer le bruit d'une alimentation.

L'écart type d'une mesure caractérise sa variation par rapport à sa valeur moyenne statistique.

La figure ci-après illustre la relation entre la moyenne et l'écart type. L'écart type est représenté par la lettre grecque sigma (σ). Dans une distribution gaussienne, 68,3 % des résultats de mesures se situent dans un intervalle de 2σ ($\pm 1 \sigma$) autour de la moyenne, 99,7 % de ces résultats variant de moins de 3σ par rapport à cette dernière.



La moyenne est calculée à l'aide de la relation suivante :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

où :

\bar{x} = moyenne

N = nombre de mesures réalisées

x_i = i^e résultat de mesure

L'écart type est calculé à l'aide de la relation suivante :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

où :

σ = écart type

N = nombre de mesures réalisées

x_i = i^e résultat de mesure

\bar{x} = moyenne

Sommet

Le sommet est le mode (valeur la plus fréquente) de la partie haute d'un signal. Si le mode est mal défini, le sommet se confond avec le maximum. Le curseur Y indique la valeur mesurée.

Isolation d'une impulsion à des fins de mesure du sommet La figure ci-dessous montre comment utiliser le balayage retardé pour isoler une impulsion en vue de mesurer un **sommet**.



Figure 34 Isolation d'une zone à des fins de mesure du sommet

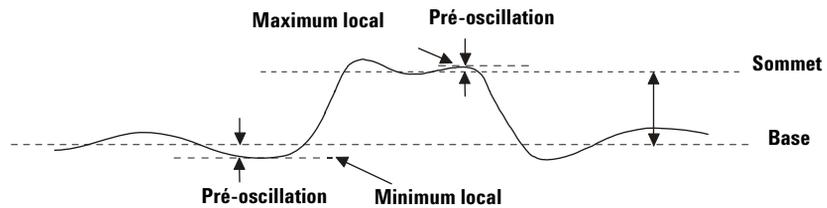
Mesures de pré-oscillation et de suroscillation

Pré-oscillation

La pré-oscillation est la distorsion qui précède un front important du signal. Elle est exprimée en pourcentage de l'amplitude. Les curseurs X indiquent le front sur lequel porte la mesure (front le plus proche du point de référence de déclenchement).

$$\text{Préoscillation du front montant} = \frac{\text{Base} - D \text{ minimum local}}{\text{Amplitude}} \times 100$$

$$\text{Préoscillation du front descendant} = \frac{\text{Max. local} - D \text{ Sommet}}{\text{Amplitude}} \times 100$$



Suroscillation

La suroscillation est la distorsion qui suit un front important du signal. Elle est exprimée en pourcentage de l'amplitude. Les curseurs X indiquent le front sur lequel porte la mesure (front le plus proche du point de référence de déclenchement).

$$\text{Suroscillation du front montant} = \frac{\text{Maximum local} - \text{D Sommet}}{\text{Amplitude}} \times 100$$

$$\text{Suroscillation du front descendant} = \frac{\text{Base} - \text{D Minimum local}}{\text{Amplitude}} \times 100$$

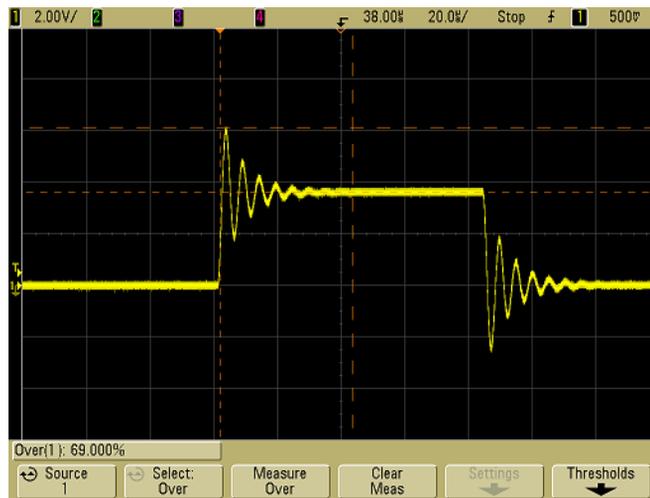
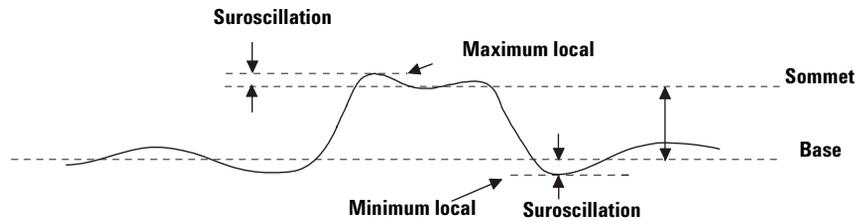
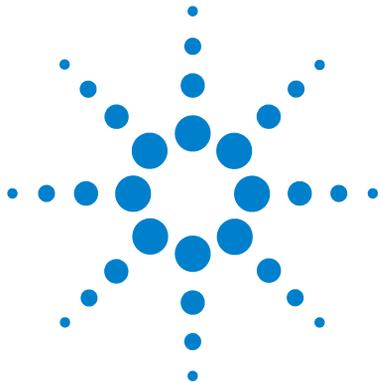


Figure 35 Mesure automatique de la suroscillation



5 Affichage des données

Panoramique et agrandissement 176

Antirepliement 178

Utilisation de la sortie vidéo XGA 178

Paramètres d'affichage 179

Variation de la luminosité pour afficher des détails de signaux 182

Modes d'acquisition 183

réduction du bruit aléatoire d'un signal 190

Capture de pointes de tension ou d'impulsions étroites à l'aide de la détection de crête et de la persistance infinie 192

Fonctionnement de la fonction AutoScale 195



Panoramique et agrandissement

La capacité d'effectuer un panoramique (déplacer horizontalement) et de modifier la taille (dilater ou compresser horizontalement) des signaux recueillis est importante en raison des éléments nouveaux qu'elle peut faire apparaître à leur sujet. Ces nouveaux éléments sont souvent obtenus grâce à l'observation des signaux à différents niveaux de détail. Vous pouvez afficher à la fois l'image du signal dans sa globalité et des détails spécifiques plus petits de l'image.

La possibilité d'examiner les détails du signal après l'avoir recueilli est un avantage associé de manière générale aux oscilloscopes numériques. Dans la plupart des cas, il s'agit simplement de la possibilité de geler l'affichage afin d'effectuer des mesures avec les curseurs ou d'imprimer l'image de l'écran. Certains oscilloscopes numériques vont un peu plus loin en offrant la possibilité d'examiner les signaux plus en détail après les avoir recueillis, en effectuant un panoramique et un agrandissement.

Il n'existe pas de limite imposée au rapport d'agrandissement entre la vitesse de balayage utilisée pour recueillir le signal et la vitesse de balayage utilisée pour l'observer. Il existe toutefois une limite d'usage. Cette limite d'usage est plus ou moins fonction du signal que vous êtes en train d'analyser.

En mode d'affichage normal, avec les vecteurs désactivés (liaison entre les points d'échantillonnage), vous pouvez agrandir en un point où il n'y a pas d'échantillon à l'écran. Evidemment, ceci est bien au-delà de la limite d'usage. De même, avec les vecteurs activés, vous pouvez observer l'interpolation linéaire qui existe entre les points, mais là encore ceci est très limité.

Zoom

L'écran contient encore une image relativement bonne si vous agrandissez horizontalement avec un facteur 1000 et verticalement avec un facteur 10 pour représenter les informations à partir desquelles le signal a été recueilli. Rappelez-vous que vous ne pouvez faire que des mesures automatiques sur les informations affichées.

Panoramique et agrandissement sur les signaux

- 1 Appuyez sur la touche **Run/Stop** pour arrêter les acquisitions. La touche **Run/Stop** s'allume en rouge lorsque le balayage de l'oscilloscope est arrêté.
- 2 Tournez le bouton de la vitesse de balayage pour agrandir horizontalement et le bouton de sensibilité volts/division pour agrandir verticalement.

Le symbole ∇ , situé en haut de l'écran, indique le point de référence du temps par rapport auquel l'agrandissement ou la compression se réfère.

- 3 Tournez le bouton de temps de retard ($\blacktriangleleft\blacktriangleright$) pour effectuer un panoramique horizontal et le bouton de position verticale de la voie (\blacklozenge) pour effectuer un panoramique vertical.

L'affichage gelé peut contenir les informations sur plusieurs déclenchements mais seule la dernière acquisition déclenchée est disponible pour panoramique et agrandissement.

Définition du point de référence de développement des signaux

Lorsque vous modifiez le réglage volts/division d'une voie, l'affichage du signal peut être réglé de sorte qu'il se développe (ou se comprime) autour du niveau de masse du signal ou autour du centre de l'écran.

Développement autour de la masse Le signal affiché se développe autour de la position de la masse de la voie. Il s'agit de la configuration par défaut. Le niveau de masse du signal est identifié par la position de l'icône du niveau de masse (\blacktriangleleft) situé à l'extrême gauche de l'écran. Le niveau de masse ne se déplace pas lorsque vous modifiez le réglage de sensibilité verticale (volts/division).

Si le niveau de masse se trouve en dehors de l'écran, le signal se développe depuis le bord supérieur ou inférieur de l'écran, en fonction de l'endroit où le niveau de masse sort de l'écran.

Développement autour du centre de l'écran Le signal affiché se développe autour du centre de l'écran.

Définition du point de référence de développement des signaux

Appuyez sur **Utility**→**Options**→**Preferences**→**Expand** et sélectionnez **Ground** (masse) ou **Center**(centre de l'écran).

Antirepliement

Aux vitesses de balayage les plus lentes, la fréquence d'échantillonnage est réduite et un algorithme d'affichage propriétaire est utilisé pour minimiser la probabilité d'un repliement.

Par défaut, l'antirepliement est activé. Vous devez le laisser dans cet état sauf s'il existe une raison particulière pour le désactiver.

Si vous devez désactiver l'antirepliement, appuyez sur **Utilities**→**Options**→**Preferences** et sur la touche de fonction **Antialiasing**. Les signaux affichés sont alors plus facilement sujets au repliement.

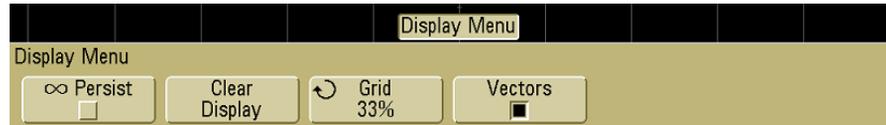
Utilisation de la sortie vidéo XGA

Un connecteur de sortie vidéo standard XGA se situe sur le panneau arrière. Vous pouvez y connecter un moniteur externe pour obtenir un affichage de plus grande dimension ou pour disposer d'un affichage situé loin de l'oscilloscope.

L'écran intégré à l'oscilloscope reste actif même si un écran externe est connecté.

Paramètres d'affichage

- Appuyez sur la touche **Display** pour afficher le menu Display.



Persistence infinie

Grâce à la persistance infinie, l'oscilloscope actualise son affichage par de nouvelles acquisitions mais n'efface pas les résultats des acquisitions précédentes. Toutes les acquisitions précédentes sont affichées en gris avec une luminosité réduite. Les nouvelles acquisitions sont affichées en couleur normale avec une luminosité normale. La persistance des signaux n'est pas conservée au-delà de la limite de la zone d'affichage.

La persistance infinie permet de mesurer le bruit et la gigue, d'afficher les variations extrêmes des signaux dans les cas les plus défavorables, de rechercher les violations de synchronisation ou de capturer des événements qui se produisent peu fréquemment.

Utilisation de la persistance infinie pour afficher plusieurs événements répétitifs

- 1 Connectez un signal à l'oscilloscope.
- 2 Appuyez sur la touche **Display**, puis sur la touche de fonction ∞ **Persist** pour activer la persistance infinie. L'écran commence à accumuler les acquisitions successives. Les signaux accumulés sont présentés en gris avec une luminosité réduite.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Clear Display** pour effacer les acquisitions précédentes.

L'oscilloscope recommence à accumuler des acquisitions.

- 4 Désactivez la persistance infinie, puis appuyez sur la touche **Clear Display** pour restituer le mode d'affichage normal de l'oscilloscope.

Accumulation de plusieurs acquisitions

La désactivation de la persistance infinie n'efface pas l'écran. Cela permet d'accumuler plusieurs acquisitions, d'arrêter ces acquisitions et de comparer les acquisitions futures aux signaux enregistrés.

Effacement des signaux enregistrés avec la persistance infinie

Outre la touche **Clear Display** qui permet d'effacer l'écran, vous disposez de la touche **AutoScale** pour effacer de l'écran l'ensemble des acquisitions précédentes.

Luminosité de la grille

Pour régler la luminosité de la grille (graticule), appuyez sur **Display**→**Grid** et utilisez le bouton Entry .

Vecteurs (liaison entre les points d'échantillonnage)

Les oscilloscopes sont conçus pour fonctionner de manière optimale avec les vecteurs activés. Ce mode donne un aspect plus réaliste aux signaux dans la plupart des situations.

Lorsqu'ils sont activés, les **vecteurs** tracent un trait entre les points d'échantillonnage consécutifs des signaux.

- Ils donnent une apparence de signaux analogiques aux signaux numérisés.
- Les vecteurs permettent d'observer les fronts abrupts des signaux, tels que ceux des signaux carrés.
- Les vecteurs permettent d'observer les détails subtils des signaux complexes, comme le ferait la trace d'un oscilloscope analogique, même lorsque la taille de ces détails ne couvre qu'un petit nombre de pixels.

L'oscilloscope active les vecteurs à chaque fois que le système d'acquisition s'arrête.

Utilisation des vecteurs (menu Display)

L'un des choix les plus importants que vous deviez faire concernant l'affichage est de déterminer si des vecteurs doivent être tracés entre les échantillons, ou s'il faut laisser simplement ceux-ci remplir la forme du signal. Jusqu'à un certain point, il s'agit d'une question de préférence personnelle, mais cela dépend aussi du signal.

- Vous ferez probablement fonctionner l'oscilloscope le plus souvent avec les vecteurs activés. Les signaux analogiques complexes, comme les signaux vidéo ou modulés, présentent des informations avec une luminosité ressemblant à celle des oscilloscopes analogiques lorsque les vecteurs sont activés.
- Désactivez les vecteurs lorsque des formes de signaux très complexes ou à valeurs multiples sont affichées. La désactivation des vecteurs peut faciliter l'affichage des formes de signaux à valeurs multiples telles que celui des diagrammes en œil.
- La vitesse d'affichage n'est pas ralentie lorsque les vecteurs sont activés.

Variation de la luminosité pour afficher des détails de signaux

Le bouton **Intensity** permet de régler la luminosité du tracé des signaux pour tenir compte de leurs diverses caractéristiques, comme les vitesses de balayage rapides et les fréquences de déclenchement basses. L'augmentation de la luminosité permet d'afficher le maximum de bruit et les événements se produisant rarement. La réduction de la luminosité peut révéler plus de détails dans les signaux complexes, comme l'illustrent les figures suivantes.

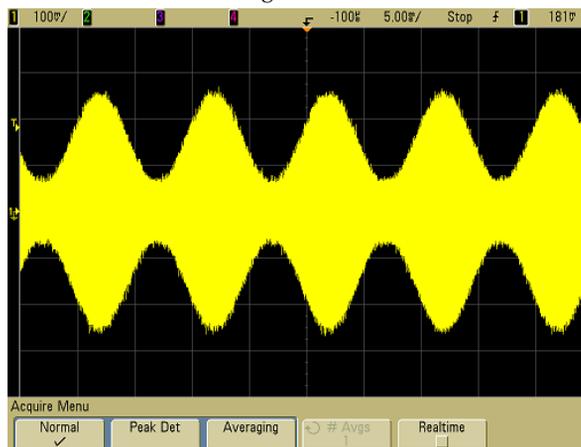


Figure 36 Modulation d'amplitude avec bruit représenté, une luminosité de 100 %

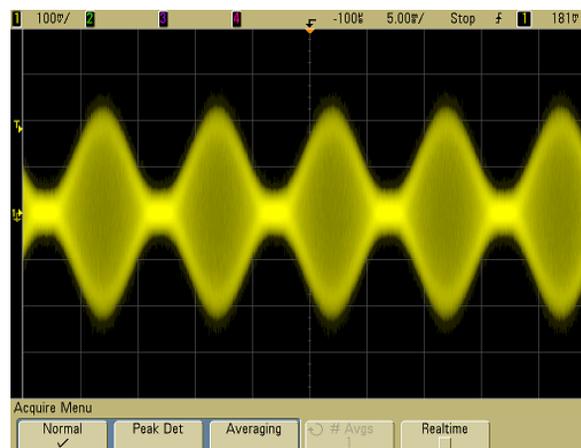


Figure 37 Modulation d'amplitude avec bruit représenté, une luminosité de 40 %

Modes d'acquisition

Les oscilloscopes série 5000A offrent les modes d'acquisition suivants :

- **Normal** : pour la plupart des signaux (avec une décimation normale aux vitesses lentes, sans calcul de moyenne).
- **Peak Detect** : permet d'afficher des impulsions étroites qui se produisent peu fréquemment (aux vitesses de balayage les plus lentes).
- **Averaging** : permet de réduire le bruit et d'augmenter la résolution (à toutes les vitesses de balayage, sans dégrader la bande passante ou le temps de montée).
- **High Resolution** : permet de réduire le bruit aléatoire (aux vitesses de balayage les plus lentes).

Le mode d'échantillonnage **Realtime** (temps réel : l'oscilloscope produit l'affichage du signal depuis des échantillons recueillis pendant un événement de déclenchement) peut être désactivé ou activé dans les modes d'acquisition Normal, Peak Detect et High Resolution.

Aux vitesses de balayage les plus lentes

Aux vitesses de balayage les plus lentes, la fréquence d'échantillonnage chute parce que le temps d'acquisition augmente et que le convertisseur analogique/numérique de l'oscilloscope échantillonne plus rapidement qu'il ne le doit pour remplir la mémoire.

Supposons par exemple que le convertisseur analogique/numérique d'un oscilloscope a une période d'échantillonnage de 1 ns (fréquence d'échantillonnage maximale de 1 Géch/s) et une profondeur de mémoire de 1 M. A cette fréquence, la mémoire se remplit en 1 ms. Si le temps d'acquisition est de 100 ms (10 ms/div), seul 1 échantillon sur 100 est nécessaire pour remplir la mémoire.

Sélection du mode d'acquisition

Pour sélectionner le mode d'acquisition, appuyez sur la touche Acquire du panneau avant.

Mode normal

En mode Normal et aux vitesses de balayage les plus lentes, des échantillons supplémentaires sont décimés (en d'autres termes, certains sont rejetés). Ce mode offre le meilleur affichage pour la plupart des signaux.

Mode de détection de crête

En mode de détection de crête et aux vitesses de balayage les plus lentes, des échantillons minimaux et maximaux sont conservés afin de capturer des événements peu fréquents et étroits (au prix d'une augmentation du bruit). Ce mode affiche toutes les impulsions au moins aussi larges que la période d'échantillonnage (voir le [Tableau 9](#)).

Tableau 9 Numéros de modèles des oscilloscopes Agilent série 5000A et fréquences d'échantillonnage

Bande passante	100 MHz	300 MHz	500 MHz
Fréquence d'échantillonnage maximale	2 Géch/s	2 Géch/s	4 Géch/s
Un échantillon est recueilli toutes les (période d'échantillonnage)	500 ps	500 ps	250 ps
DSO 2 voies	DSO5012A	DSO5032A	DSO5052A
DSO 4 voies	DSO5014A	DSO5034A	DSO5054A

Mode haute résolution

En mode haute résolution et aux vitesses de balayage les plus lentes, la moyenne des échantillons supplémentaires est calculée afin de réduire le bruit aléatoire, produisant ainsi une trace plus lisse et augmentant efficacement la résolution verticale.

Le mode haute résolution calcule la moyenne des points d'échantillon séquentiels dans la même acquisition. Un bit de résolution verticale supplémentaire est généré pour chaque facteur de 4 moyennes. Le nombre de bits de résolution verticale supplémentaires dépend du réglage de temps par division (vitesse de balayage) de l'oscilloscope.

Plus la vitesse de balayage est lente, plus le nombre d'échantillons utilisés pour calculer la moyenne de chaque point d'affichage est plus important.

Le mode haute résolution équivaut à un mode de calcul de moyenne avec un nombre d'échantillons moyenné = 1 ; il est cependant possible d'activer l'échantillonnage en temps réel en mode haute résolution.

Le mode haute résolution sert à la fois pour les signaux mono coup et pour les signaux répétitifs. Il ne ralentit pas l'actualisation des signaux parce le calcul est effectué dans le circuit ASIC personnalisé MegaZoom. Le mode haute résolution limite la bande passante en temps réel de l'oscilloscope parce qu'il se comporte efficacement comme un filtre passe-bas.

Tableau 10 Fréquence d'échantillonnage, vitesse de balayage et bits de résolution

Fréquence d'échantillonnage de 2 Géch/s	Fréquence d'échantillonnage de 4 Géch/s	Bits de résolution (Nb d'échantillons pour moyenne = 1)
≤ 50 ns/div	≤ 50 ns/div	8
200 ns/div	100 ns/div	9
1 us/div	200 ns/div	10
5 us/div	2 us/div	11
≥ 20 us/div	≥ 10 us/div	12

Mode de calcul de moyenne

Ce mode permet de calculer la moyenne de plusieurs acquisitions afin de réduire le bruit et d'augmenter la résolution verticale (pour toutes les vitesses de balayage). Le calcul de la moyenne nécessite un déclenchement stable.

Le nombre de moyennes nécessaires à ce calcul peut être réglé sur une valeur comprise entre 1 et 65536 par incrément de puissances de 2.

Plus ce nombre est élevé, plus le bruit est réduit et plus la résolution verticale augmente.

Tableau 11 Nombre de moyennes, bits de résolution

Nb de moyennes	Bits de résolution
2	8
4	9
16	10
64	11
≥ 256	12

Plus le nombre de moyennes est élevé, plus le signal affiché répondra lentement aux modifications de celui-ci. Vous devez trouver un compromis entre la rapidité de réponse du signal aux modifications et la réduction du bruit affiché que vous souhaitez obtenir sur ce signal.

Utilisation du mode Averaging

- 1 Appuyez sur la touche **Acquire**, puis sur la touche de fonction **Acq Mode** jusqu'à ce que le mode Averaging soit sélectionné.
- 2 Appuyez sur la touche de fonction **#Avg** et tournez le bouton Entry pour définir le nombre de moyennes nécessaires pour éliminer au mieux le bruit du signal affiché. Le nombre d'acquisitions à moyenner est affiché sur la touche de fonction **# Avg**.

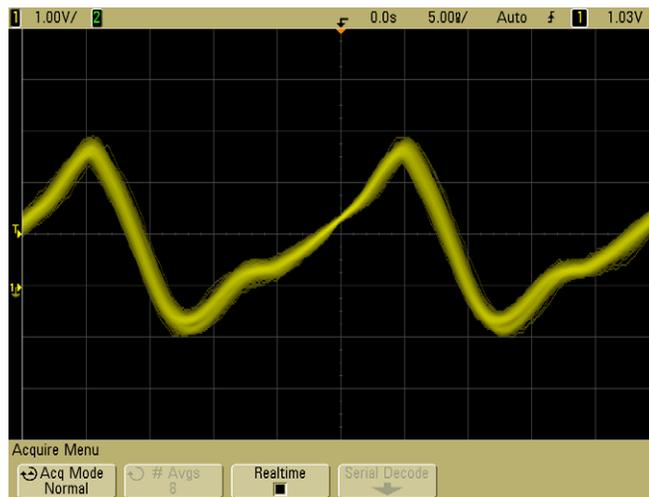


Figure 38 Bruit aléatoire sur le signal affiché

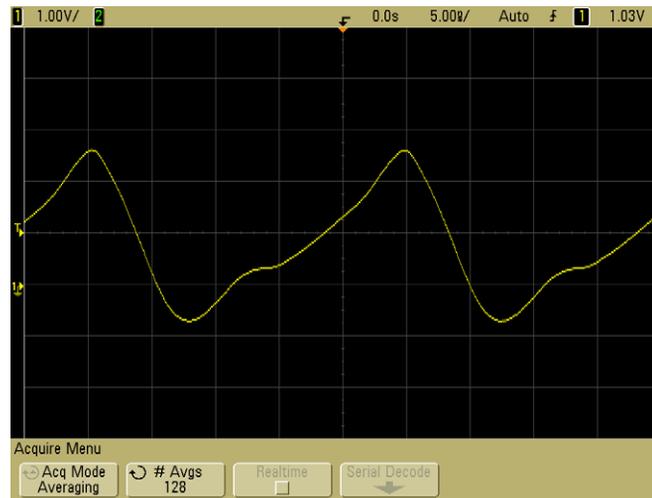


Figure 39 128 moyennes utilisées pour réduire le bruit aléatoire

Option d'échantillonnage en temps réel

L'échantillonnage en temps réel implique que l'oscilloscope produit l'affichage du signal à partir des échantillons recueillis pendant un événement de déclenchement (c'est-à-dire une acquisition).

Utilisez l'échantillonnage en temps réel pour capturer des déclenchements peu fréquents, des déclenchements instables ou des signaux changeants complexes, comme les diagrammes en oeil.

Le mode d'acquisition en temps réel peut être activé dans les modes d'acquisition **Normal**, **Peak Detect** ou **High Resolution**. Il n'est pas activable en mode d'acquisition **Averaging**.

L'échantillonnage en temps réel est activé (comme dans la configuration par défaut) :

- Lorsque moins de 1000 échantillons peuvent être recueillis sur la durée représentée par la largeur de l'écran, un filtre de reconstruction complexe est utilisé pour remplir et améliorer l'affichage du signal.
- Si vous appuyez sur la touche **Stop** et effectuez un panoramique et un agrandissement sur le signal à l'aide des commandes des sections Horizontal et Vertical, seule l'acquisition du dernier déclenchement est affichée.

L'échantillonnage en temps réel est désactivé :

- L'oscilloscope génère l'affichage du signal à partir d'échantillons recueillis sur plusieurs acquisitions. Dans ce cas, le filtre de reconstruction n'est pas utilisé.

Echantillonnage en temps réel et bande passante de l'oscilloscope

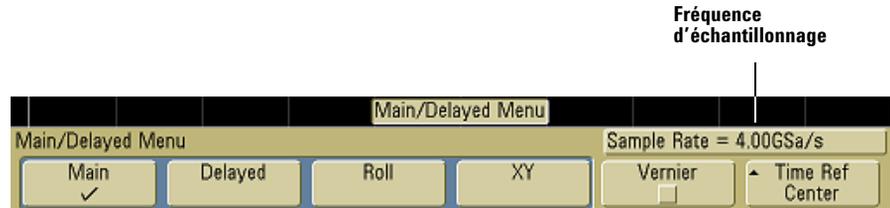
Pour reproduire avec précision un signal échantillonné, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins quatre fois égale à la composante de fréquence la plus élevée du signal. Dans le cas contraire, le signal reconstruit peut être distordu ou replié. Le repliement est le plus couramment observé sous la forme d'une gigue sur les fronts rapides.

La fréquence d'échantillonnage maximale pour les oscilloscopes à bande passante de 100 MHz et de 300 MHz est de 2 Géch/s.

La fréquence d'échantillonnage maximale pour les oscilloscopes à bande passante de 500 MHz est de 4 Géch/s pour une seule voie d'une paire de voies. Les voies 1 et 2 constituent une paire de voies, les voies 3 et 4 en constituent une autre paire. Par exemple, la fréquence d'échantillonnage d'un oscilloscope à 4 voies est de 4 Géch/s lorsque les voies 1 et 3, 1 et 4, 2 et 3 ou 2 et 4 sont activées.

Lorsque les deux voies d'une paire sont activées, la fréquence d'échantillonnage de chaque voie est réduite de moitié. Par exemple, lorsque les voies 1, 2 et 3 sont activées, la fréquence d'échantillonnage de chaque voie est 2 Géch/s.

Pour afficher la fréquence d'échantillonnage, appuyez sur la touche **Main/Delayed** du panneau avant. La fréquence d'échantillonnage apparaît sur la ligne située juste au-dessus des touches de fonction.



réduction du bruit aléatoire d'un signal

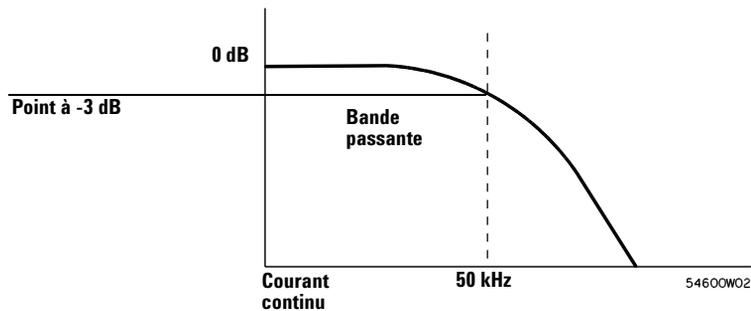
Si le signal que vous analysez présente du bruit, vous pouvez configurer l'oscilloscope pour réduire ce bruit sur la représentation du signal. Stabilisez tout d'abord le signal affiché en supprimant le bruit provenant du chemin de déclenchement. Réduisez ensuite le bruit du signal affiché.

- 1 Connectez un signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable.
- 2 Supprimez le bruit du chemin de déclenchement en activant la réjection hautes fréquences (HF reject), la réjection basses fréquences (LF reject) ou la réjection du bruit (voir les pages suivantes).
- 3 Utilisez le calcul de la moyenne (voir [page 185](#)) pour réduire le bruit sur le signal affiché.

HF Reject

La réjection hautes fréquences (HF reject) ajoute un filtre passe-bas de fréquence de coupure à -3 dB de 50 kHz. Elle supprime le bruit en hautes fréquences (par exemple celui produit par les stations de radiodiffusion AM ou FM) du chemin de déclenchement.

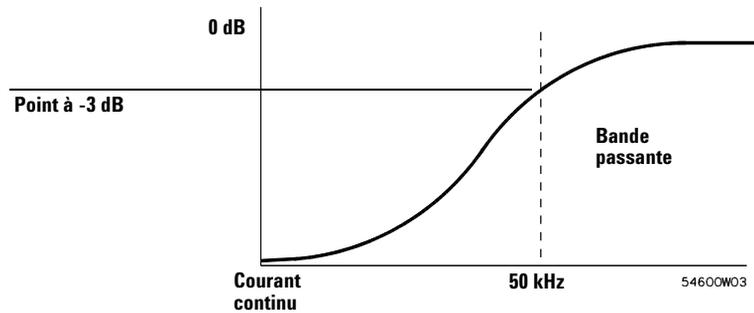
- Appuyez sur **Mode/Coupling** → **HF Reject**.



LF Reject

La réjection du bruit basses fréquences (LF reject) ajoute un filtre passe-haut de fréquence de coupure à -3 dB de 50 kHz. Elle supprime les signaux basses fréquences (par exemple le bruit produit par l'alimentation secteur) du chemin de déclenchement.

- Appuyez sur **Mode/Coupling** → **Coupling** → **LF Reject**.



Réjection du bruit

La réjection du bruit augmente la bande d'hystérésis du déclenchement. En augmentant cette dernière, vous réduisez la probabilité que l'oscilloscope se déclenche sur du bruit. En revanche, cela diminue également la sensibilité du déclenchement : un signal d'amplitude légèrement plus importante sera par conséquent nécessaire pour déclencher l'oscilloscope.

- Appuyez sur **Mode/Coupling** → **HF Reject**.

Capture de pointes de tension ou d'impulsions étroites à l'aide de la détection de crête et de la persistance infinie

Une pointe de tension correspond à une variation rapide du signal habituellement très étroite en comparaison avec le signal lui-même. Le mode de détection de crête permet d'observer plus facilement les pointes de tension ou les impulsions étroites. Dans ce mode, les pointes de tension étroites et les fronts abrupts sont affichés de manière plus brillante qu'en mode d'acquisition normal, les rendant plus faciles à observer.

Pour caractériser la pointe de tension, utilisez les curseurs ou les fonctions de mesure automatique de l'oscilloscope.

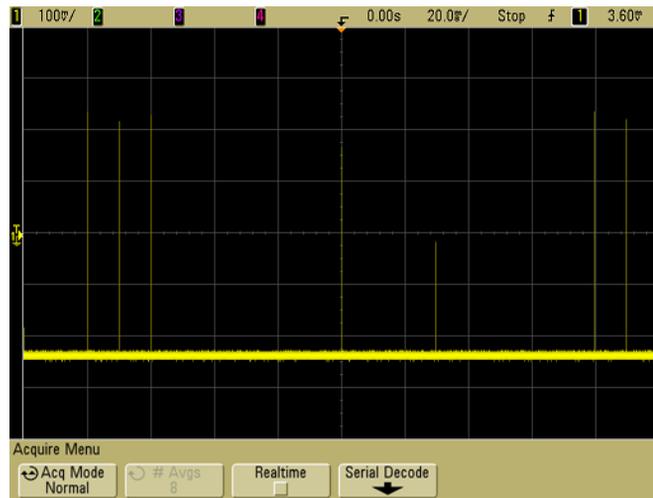


Figure 40 Impulsion étroite de 15 ns, 20 ns/div, Mode Normal

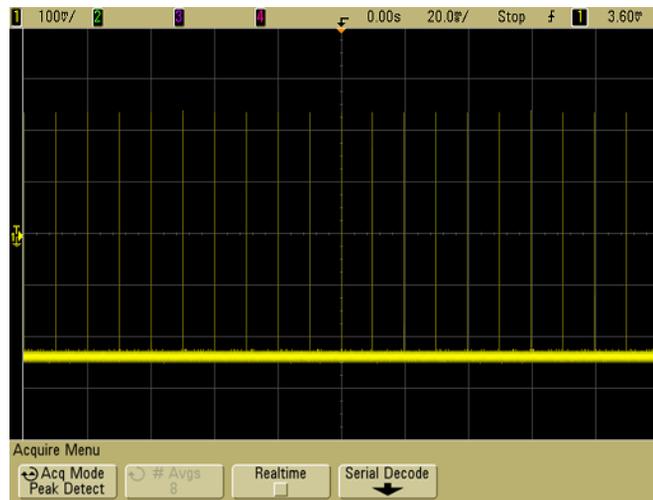


Figure 41 Impulsion étroite de 15 ns, 20 ns/div, Mode de détection crête

Utilisation du mode de détection de crête pour détecter une pointe de tension

- 1 Connectez un signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable.
- 2 Pour détecter une pointe de tension, appuyez sur la touche **Acquire**, puis sur la touche de fonction **Acq Mode** jusqu'à ce que **Peak Detect** soit sélectionné.
- 3 Appuyez sur la touche **Display**, puis sur la touche de fonction ∞ **Persist** (persistance infinie).

La persistance infinie actualise l'affichage avec de nouvelles acquisitions mais n'efface pas les acquisitions précédentes. Les nouveaux points d'échantillonnage sont affichés avec une luminosité normale alors que les acquisitions précédentes sont affichées en gris avec une luminosité réduite. La persistance des signaux n'est pas conservée au-delà de la limite de la zone d'affichage.

Appuyez sur la touche de fonction **Clear Display** pour effacer les points des acquisitions précédentes. L'écran accumule les points jusqu'à ce que la fonction ∞ **Persist** soit désactivée.

- 4 Caractérisez la pointe de tension avec le balayage retardé :
 - a Appuyez sur la touche **Main/Delayed**, puis sur la touche de fonction **Delayed**.
 - b Pour obtenir une meilleure résolution de la pointe de tension, agrandissez la base de temps.
 - c Utilisez le bouton de temps de retard horizontal ($\blacktriangleleft\blacktriangleright$) pour effectuer un panoramique du signal afin de positionner la portion agrandie du balayage principal autour de la pointe de tension.

Fonctionnement de la fonction AutoScale

La fonction AutoScale configure automatiquement l'oscilloscope afin d'obtenir le meilleur affichage des signaux d'entrée : pour cela, elle analyse tous les signaux présents sur chaque voie et sur l'entrée de déclenchement externe.

AutoScale détecte, active et règle l'échelle de toute voie présentant un signal de fréquence supérieure à 50 Hz, un rapport cyclique supérieur à 0,5 %, et une amplitude d'au moins 10 mV crête à crête. Les voies qui ne répondent pas à ces conditions sont désactivées.

La source de déclenchement est sélectionnée en recherchant le premier signal valide, en commençant par le déclenchement externe, puis en continuant par la voie de numéro le plus élevé jusqu'à la voie de numéro le plus faible.

Pendant l'exécution de la fonction AutoScale, le retard est réglé sur 0,0 secondes, le réglage de la vitesse de balayage est fonction du signal d'entrée (représentant environ 2 périodes du signal déclenché sur l'écran) et le mode de déclenchement est réglé sur front. Les vecteurs restent dans l'état dans lequel ils étaient avant l'application de la fonction AutoScale.

Annulation d'AutoScale

Appuyez sur la touche de fonction **Undo AutoScale** pour restaurer la configuration de l'oscilloscope qui existait avant la pression sur la touche **AutoScale**.

Ceci peut s'avérer particulièrement utile si vous avez appuyé par mégarde sur la touche **AutoScale** ou si les réglages qu'AutoScale a sélectionnés ne vous conviennent pas et souhaitez revenir aux réglages précédents.

Spécification des voies affichées après AutoScale

La touche de fonction **Channels** permet de déterminer les voies qui seront affichées lors des pressions suivantes sur la touche AutoScale.

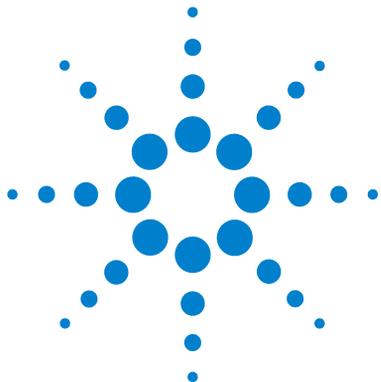
- **All Channels** : lors de la pression suivante sur la touche **AutoScale**, toutes les voies répondant aux conditions de la fonction AutoScale seront affichées.
- **Only Displayed Channels** : lors de la pression suivante sur la touche **AutoScale**, seules les voies activées seront examinées à la recherche d'un signal actif. Ceci peut s'avérer particulièrement utile si vous souhaitez afficher uniquement des voies actives particulières après avoir appuyé sur la touche **AutoScale**.

Préservation du mode d'acquisition pendant AutoScale

Le mode d'acquisition passe normalement en mode Normal lorsque la fonction AutoScale est exécutée. La fonction AutoScale peut être configurée pour laisser le mode d'acquisition inchangé si vous préférez cette option.

Sélectionnez Normal pour que l'oscilloscope passe en mode d'acquisition Normal à chaque fois que vous appuyez sur la touche **AutoScale**. Il s'agit du mode par défaut.

Sélectionnez Preserve pour que l'oscilloscope reste dans le mode d'acquisition que vous aviez choisi lorsque vous appuyez sur la touche **AutoScale**.



6 Sauvegarde et impression des résultats

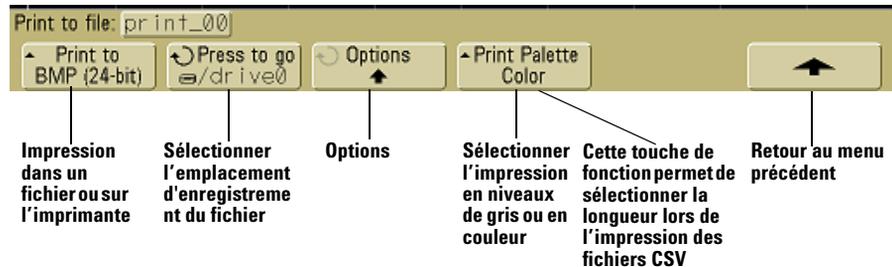
- Configuration de l'impression 198
- Impression de l'écran dans un fichier 202
- Impression de l'écran sur une imprimante USB 203
prises en charge, imprimantes 204
- Option de mode d'environnement sécurisée 206
- Enregistrement et rappel de traces et de configurations 207
- Enregistrement automatique des traces et des configurations 208
- Enregistrement de traces et de configurations dans la mémoire interne ou
remplacement d'un fichier existant sur le périphérique de stockage de
masse USB 209
- Enregistrement de traces et de configurations dans un nouveau fichier sur le
périphérique de stockage de masse USB 210
- Rappel de traces et de configurations 212
- Utilisation de l'explorateur de fichiers 213



Configuration de l'impression

Vous pouvez imprimer dans un fichier ou sur une imprimante USB. Utilisez le menu **Print Config** pour sélectionner le type de fichier image que vous souhaitez créer ou pour configurer l'imprimante.

Vous avez la possibilité d'imprimer les facteurs d'échelle, d'imprimer en niveaux de gris ou d'imprimer chaque signal sur une feuille de papier distincte (changement de page). Pour économiser l'encre de l'imprimante, vous pouvez inverser les couleurs du graticule de sorte que le fond soit blanc au lieu d'être noir.



Sélection d'un format de fichier d'impression

Pour sélectionner un format de fichier, appuyez sur **Utility**→**Print Config**→**Print to**. Vous pouvez créer un fichier image dans l'un des formats suivants :

- **Fichier image BMP (8 bits)** : l'image de l'écran est convertie en un petit fichier bitmap à faible résolution, représentant la totalité de l'écran avec la ligne d'état et les touches de fonction.
- **Fichier image BMP (24 bits)** : il s'agit d'un fichier bitmap plus volumineux à haute résolution, représentant l'écran complet avec la ligne d'état et les touches de fonction.
- **Fichier image PNG (24 bits)** : il s'agit d'un fichier au format PNG à haute résolution, représentant l'écran complet avec la ligne d'état et les touches de fonction.
- **Fichier de données CSV** : crée un fichier de valeurs de variables séparées par une virgule des signaux des voies affichées et des fonctions mathématiques. Ce format est bien adapté à l'analyse de feuilles de calcul.

- **Fichier de données ASCII XY** : génère un fichier distinct pour chaque sortie de voie. Exemple : print_nn_channel1.csv. La longueur d'enregistrement maximale est obtenue en mode mono coup.
- **Fichier de données BIN** : enregistre les données de signaux dans un fichier au format binaire (voir "Données binaires (.bin)" page 219).

Contrôle de la longueur

La touche de fonction **Length** (longueur) apparaît lorsque les formats CSV, ASCII XY ou BIN sont sélectionnés. **Length** définit le nombre de points qui seront inclus dans le fichier. **Length** est peut être défini sur 100, 250, 500 ou 1000 points lorsque l'acquisition est en cours, ou plus lorsqu'elle est arrêtée.

Seuls les points affichés sont inclus dans le fichier. Par conséquent, vous devez régler les commandes de la section horizontale pour afficher les informations que vous souhaitez sauvegarder.

Le contrôle Length effectue une décimation de "1 sur n" des données lorsque cela est nécessaire. Exemple : si **Length** est défini sur 1000 et que vous affichez un enregistrement dont la longueur est 5000 points de données, quatre points de données sur cinq seront sous-échantillonnés, créant ainsi un fichier de sortie d'une longueur de 1000 points de données.

Valeurs minimale et maximale des fichiers CSV

Si vous effectuez une mesure rapide de minima ou de maxima, les valeurs minimale et maximale affichées sur l'écran Quick Measurement peuvent ne pas apparaître dans le fichier CSV.

Explication :

Lorsque la fréquence d'échantillonnage de l'oscilloscope est de 4 Gigaéchantillons/s, un échantillon est recueilli toutes les 250 ps. Si la vitesse de balayage est réglée sur 100 ns/div, il y aura 1000 ns de données affichées (puisque'il y a dix divisions sur la largeur de l'écran). Le nombre total d'échantillons recueillis par l'oscilloscope sera :

$$1000ns \times 4Gsa/s = 4000samples$$

Pour les signaux mesurés, l'oscilloscope sous-échantillonne 4000 points pour les 1000 points qui rempliront l'écran. Cette décimation ne perd pas la trace des valeurs min et max de chacun des 1000 points horizontaux de données, et les valeurs minimale et maximale sont affichées à l'écran. En revanche, les données suréchantillonnées sont également traitées afin d'offrir une meilleure

estimation de la valeur de chacun des 1000 point horizontaux. Les données du fichier CSV consistent les meilleures estimations de chacun des 1000 points horizontaux. Par conséquent, les valeurs minimale et maximale peuvent ne pas apparaître dans le fichier CSV.

Cela se produit lors des suréchantillonnages ($10 * \text{secondes par division} * \text{fréquence d'échantillonnage maximale} > 1000$).

NOTE

Pour enregistrer des fichiers de données aux formats CSV, ASCII XY ou BIN ou des images aux formats BMP ou PNG dans un périphérique de stockage USB, il est nécessaire d'appuyer sur la touche **Quick Print** (voir "[Impression d'une copie de l'écran](#)" page 78).

Sélection des options d'impression

Appuyez sur **Utility**→**Print Config**→**Options**.

- **Factors** : sélectionnez **Factors** si vous souhaitez que les facteurs d'échelle soient inclus dans l'impression. Si vous imprimez un fichier image, les facteurs d'échelle sont envoyés vers un fichier séparé appelé print_nn.txt. Si vous imprimez un fichier CSV, les facteurs d'échelle sont ajoutés à la fin du fichier. Ils comprennent le facteur d'échelle vertical, le facteur d'échelle horizontal, le déclenchement, le mode d'acquisition, les fonction mathématiques et les paramètres d'affichage.
- **Invert Graticule Colors** : l'option **Invert Graticule Colors** (inversion des couleurs du graticule) permet de réduire la quantité d'encre noire utilisée lors de l'impression des images de l'écran de l'oscilloscope en remplaçant le fond noir par un fond blanc.
- **Form Feed** : l'option **Form Feed** (changement de feuille) permet d'envoyer une commande de changement de feuille à l'imprimante à l'issue de l'impression. Utilisez cette option si vous ne souhaitez obtenir qu'une seule impression par feuille de papier. Désactivez **Form Feed** si vous souhaitez obtenir plusieurs impression sur la même feuille de papier. L'option **Form Feed** est grisée et indisponible lors de l'impression dans un fichier.

Palette d'impression

- **Color** : lorsque l'option d'impression **Color** est sélectionnée, les traces sont imprimées en couleur. L'impression couleur ne s'applique pas au format CSV.
- **Grayscale** : lorsque l'option d'impression **Grayscale** est sélectionnée, les traces sont imprimées en niveaux de gris plutôt qu'en couleur. L'impression en niveaux de gris ne s'applique pas au format CSV.

Impression de l'écran dans un fichier

- 1 Pour imprimer dans un fichier, connectez un périphérique de stockage de masse USB à l'un des ports USB situés à l'avant ou à l'arrière de l'oscilloscope.
- 2 Accédez au menu de configuration d'impression en appuyant sur **Utility**→**Print Config**.
- 3 Sélectionnez un format à l'aide de la touche de fonction **Print to**.
- 4 Appuyez sur la deuxième touche de fonction en partant de la gauche et utilisez le bouton **Entry** pour sélectionner l'emplacement de l'enregistrement du fichier image. Sélectionner l'un des périphériques de stockage de masse USB connectés à l'oscilloscope, et un sous-répertoire si vous le désirez.
- 5 Appuyez sur la touche **Quick Print** du panneau avant.
- 6 Pour réaliser des impressions ultérieures, appuyez simplement sur la touche **Quick Print**.

NOTE

Si deux périphériques de stockage de masse USB sont connectés à l'oscilloscope, le premier est désigné par "drive0" et le second par "drive5", et non par "drive1". Cette méthode de désignation est normale et inhérente au pilote USB.

Impression de l'écran sur une imprimante USB

Il est possible de connecter une imprimante USB à l'un des ports hôtes USB situés à l'avant ou l'arrière de l'oscilloscope. (Les ports hôtes USB sont rectangulaires ; le port USB de périphérique est carré.) Le branchement de l'imprimante s'effectue au moyen d'un câble USB.

- 1 Connectez l'imprimante à l'un des ports USB situés à l'avant ou l'arrière de l'oscilloscope. Vous trouverez [page 204](#) la liste des imprimantes prises en charge.
- 2 Pour accéder au menu de Configuration d'impression, appuyez sur **Utility**→**Print Config**.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Print to** et sélectionnez l'imprimante.

Si l'oscilloscope parvient à identifier l'imprimante que vous avez connectée, il choisit le pilote correct.

Si l'oscilloscope ne choisit pas automatiquement le pilote de votre imprimante, utilisez la touche de fonction **Driver** et le bouton **Entry** pour sélectionner manuellement le pilote. Sélectionnez **Generic** si vous ne savez pas quel pilote utiliser.

- 4 Appuyez sur la touche **Quick Print** du panneau avant.
- 5 Pour réaliser des impressions ultérieures, appuyez simplement sur la touche **Quick Print**.

prises en charge, imprimantes

Imprimantes

Les imprimantes HP suivantes, disponibles à la vente au moment de la rédaction de ce manuel, ont été testées et certifiées compatibles avec les oscilloscopes série 5000A.

DeskJet 9800
Deskjet 6980
Deskjet 6940

Les imprimantes HP suivantes sont également prises en charge :

Deskjet 350C
Deskjet 610C et 612C
Deskjet 630C et 632C
Deskjet 656
Deskjet 825
Deskjet 845C
Deskjet 648C
Deskjet 810C, 812C, 815C et 816C
Deskjet 842C
Deskjet 920
Deskjet 932C et 935C
Deskjet 940 et 948
Deskjet 952C
Deskjet 960
Deskjet 970C
Deskjet 980
Deskjet 990C
Deskjet 995
Deskjet 1220C et 1125C
Deskjet 3816 et 3820
Deskjet 5550 et 5551
Deskjet 6122 et 6127
Deskjet 5600, 5100 et 5800
Deskjet CP1160 et CP1700
Deskjet 9300 et 9600
Deskjet PhotoSmart PS100, PS130, PS230, PS140, PS240, 1000 et 1100
Deskjet PhotoSmart P2500 et P2600
Deskjet PhotoSmart PS1115, PS1215, PS12818 et PS1315

Deskjet PhotoSmart PS7150, PS7350 et PS7550
Deskjet PhotoSmart PS7960, PS7760, PS7660, PS7260 et PS7268
Deskjet PSC 2100, 2150, 2200, 2300, 2400, 2500 et 2170
Officejet 5100, 6100, 6150, 7100 et 9100
Apollo P2100 et P2150
Apollo P2200 et P2250
E-Printer e20
Business InkJet 2200, 2230, 2250, 2280, 3000, 1100 et 2300
Deskjet 600
Deskjet 640, 642 et 644
Deskjet 660C
Deskjet 670, 670TV, 672TV et 672C
Deskjet 680C et 682C
Deskjet 690C, 692C, 693C, 694C, 695C et 697C
Deskjet 830C et 832C
Deskjet 840C et 843
Deskjet 880 et 882C
Deskjet 895C
Deskjet 930C
Deskjet 950C, 955 et 957
Deskjet 975C

Option de mode d'environnement sécurisé

Le mode d'environnement sécurisé est conforme aux exigences du chapitre 8 du NISPOM (National Industrial Security Program Operating Manual).

Si vous avez commandé votre oscilloscope avec l'option de mode d'environnement sécurisé, les informations de trace et de configuration sont stockées dans une mémoire interne volatile (au lieu d'une mémoire interne non volatile). Les informations de configuration, de signaux et de trace sont effacées lorsque l'oscilloscope est éteint. Ainsi, toutes ces informations ne seront pas visibles par l'utilisateur suivant lorsque l'oscilloscope sera remis sous tension. Les paramètres de l'horloge ainsi que les paramètres LAN et GPIB ne sont pas effacés lorsque l'oscilloscope est éteint.

Pour stocker des informations de manière permanente, vous devez les sauvegarder sur un périphérique externe connecté à l'un des ports USB de l'oscilloscope.

Le mode d'environnement sécurisé ne peut pas être désactivé.

Les oscilloscopes équipés de l'option d'environnement sécurisé présentent la mention "SEC" affichée sur la ligne Installed Licenses de l'affichage "About Oscilloscope". Pour accéder à l'affichage About Oscilloscope, appuyez sur la touche **Utility**, puis sur la touche de fonction **Service**, et enfin sur la touche de fonction **About Oscilloscope**.

Enregistrement et rappel de traces et de configurations

Vous pouvez enregistrer la configuration de l'oscilloscope et la trace des signaux actuelles dans la mémoire interne de l'oscilloscope. Pour les oscilloscopes série 5000A qui ne sont pas équipés de l'option de mode d'environnement sécurisé, ces informations sont stockées dans une mémoire non volatile. Pour les oscilloscopes série 5000A qui en sont équipés, les informations sont stockées dans une mémoire volatile.

Pour tous les oscilloscopes série 5000A, vous pouvez enregistrer la configuration et la trace des signaux sur un périphérique de stockage de masse USB (par exemple, un lecteur flash USB) et rappeler ces informations ultérieurement.

Ne connectez pas de périphériques USB de type "concentrateur" ou de périphériques USB s'identifiant eux-mêmes comme "CD" parce qu'ils ne sont pas compatibles avec les oscilloscopes série 5000A.

Lorsque vous enregistrez une configuration, tous les paramètres (y compris ceux des mesures, des curseurs, des fonctions mathématiques, et les paramètres horizontaux, verticaux et de déclenchement) sont enregistrés dans le fichier que vous avez sélectionné.

L'enregistrement d'une trace permet de sauvegarder la portion visible de l'acquisition (le signal affiché) pour un rappel ultérieur et une comparaison avec d'autres mesures. Les traces rappelées apparaissent en bleu à l'écran.

En règle générale, les traces rappelées servent à comparer rapidement des résultats de mesure. Par exemple, vous pouvez effectuer une mesure sur un système reconnu correct, sauvegarder les résultats de cette mesure dans la mémoire interne ou sur un périphérique de stockage de masse USB, puis effectuer la même mesure sur un système à tester, et rappeler les résultats de la première mesure pour afficher les différences.

- Appuyez sur la touche **Save/Recall** pour afficher le menu Save/Recall (sauvegarde/rappel).



Enregistrement automatique des traces et des configurations

- 1 Connectez un signal à l'oscilloscope et obtenez un affichage stable.
- 2 Connectez un périphérique de stockage de masse USB à l'un des ports USB situés sur les panneaux avant ou arrière.

NOTE

Au sujet des ports USB :

Les ports USB des panneaux avant et arrière étiquetés "HOST" sont des prises USB de type A. Ils sont destinés à recevoir des périphériques de stockage de masse et des imprimantes USB.

La prise carrée sur le panneau arrière et étiquetée "DEVICE" est destinée à recevoir un contrôleur USB pour commander l'oscilloscope. Voir les manuels *Oscilloscopes Programmer's Quick Start Guide* et *Oscilloscopes Programmer's Reference* pour de plus amples informations. Pour accéder en ligne à ces documents, consultez le site Web www.agilent.com/find/dso5000 et sélectionnez Technical Support, puis Manuals.

Si deux périphériques de stockage de masse USB sont connectés à l'oscilloscope, le premier est désigné par "drive0" et le second par "drive5", et non par "drive1". Cette méthode de numérotation est normale et inhérente au pilote USB.

- 3 Appuyez sur la touche **Save/Recall**.
- 4 Tournez le bouton Entry et appuyez sur la touche de fonction la plus à gauche pour sélectionner un répertoire sur le périphérique de stockage de masse USB.
- 5 Appuyez sur la touche de fonction **AutoSave**.

La configuration et la trace des signaux actuelles sont enregistrées dans des fichiers utilisant des noms générés automatiquement (**QFILE_nn**) sur le périphérique de stockage de masse USB. Le nom du fichier est présenté dans la ligne située au dessus des touches de fonction.

Le nombre **nn** du nom de fichier **QFILE_nn** est incrémenté automatiquement (en commençant par **00**) à chaque fois que vous enregistrez un nouveau fichier sur le périphérique de stockage de masse USB.

Observés depuis le menu File Explorer Menu (**Utility&File Explorer**), les fichiers de trace possèdent l'extension **TRC**, et les fichiers de configuration l'extension **SCP**.

Enregistrement de traces et de configurations dans la mémoire interne ou remplacement d'un fichier existant sur le périphérique de stockage de masse USB

- 1 Si vous souhaitez enregistrer une trace et/ou une configuration sur le périphérique de stockage de masse USB, connectez celui-ci à l'oscilloscope.
- 2 Appuyez sur la touche **Save/Recall**.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Save** pour afficher le menu Save (enregistrer).



- 4 Tournez le bouton Entry et appuyez sur la touche de fonction la plus à gauche pour sélectionner le fichier de la mémoire interne ou du périphérique de stockage de masse USB à remplacer.

Dans l'illustration d'écran suivante :

- **drive0** est un périphérique de stockage de masse USB connecté à l'oscilloscope.
- **C:** est le répertoire racine de la mémoire interne de l'oscilloscope.
- **intern0** à **intern9** sont des emplacements de la mémoire non volatile interne servant à stocker des configurations et des traces.
- Utilisez la touche **<Flèche vers le haut>** pour remonter d'un niveau dans la structure des répertoires.

Vous ne pouvez pas créer de nouveaux noms de fichier dans la mémoire interne de l'oscilloscope ; vous ne pouvez que remplacer des fichiers existants.



- 5 Lorsque vous avez sélectionné le nom du fichier à remplacer, appuyez sur la touche de fonction **Press to Save** pour enregistrer la configuration et la trace des signaux actuelles dans le fichier.

Enregistrement de traces et de configurations dans un nouveau fichier sur le périphérique de stockage de masse USB

- 1 Suivez les étapes 1 à 3 de la procédure décrite [page 209](#).
- 2 Tournez le bouton Entry et appuyez sur la touche de fonction la plus à gauche pour sélectionner un répertoire du périphérique de stockage de masse USB.
- 3 Pour créer un nouveau nom de fichier, appuyez sur la touche de fonction **New File** (nouveau fichier).



Les nouveaux noms de fichiers peuvent être écrits uniquement sur le périphérique de stockage de masse USB et non dans la mémoire interne.

- 4 Tournez le bouton Entry pour sélectionner le premier caractère du nom du fichier.



Le bouton Entry permet de sélectionner le caractère à entrer à la position mise en surbrillance sur la ligne “**New file name =**” au-dessus des touches de fonction et dans la touche de fonction **Spell**.

- 5 Appuyez sur la touche de fonction **Enter** pour entrer le caractère sélectionné et passer au caractère suivant.
- Vous pouvez placer la surbrillance sur tout caractère du nom du fichier en appuyant plusieurs fois sur la touche de fonction **Enter**.
- 6 Pour supprimer un caractère du nom de fichier, appuyez sur la touche de fonction **Enter** jusqu’à ce que la lettre que vous souhaitez supprimer soit en surbrillance, puis appuyez sur la touche de fonction **Delete Character**.
- 7 Lorsque vous avez terminé la saisie du nom de fichier, appuyez sur la touche de fonction **Press to Save** pour enregistrer le fichier.

Deux fichiers sont sauvegardés sur le périphérique de stockage de masse USB. Dans l’exemple ci-dessus, **SCOPE1 . TRC** est le fichier de trace et **SCOPE1 . SCP** le fichier de configuration. Il n’est pas nécessaire de se souvenir de ces extensions de fichiers parce que vous pouvez sélectionner trace, configuration ou les deux lorsque vous rappelez ces informations à l’aide du menu Recall.

Rappel de traces et de configurations

- 1 Si vous souhaitez rappeler une trace et/ou une configuration sur le périphérique de stockage de masse USB, connectez celui-ci à l'oscilloscope.
- 2 Appuyez sur la touche **Save/Recall** pour afficher le menu Save/Recall (sauvegarde/rappel).
- 3 Appuyez sur la touche de fonction **Recall** pour afficher le menu Recall (rappel).



- 4 Appuyez sur la touche de fonction **Recall:** et sélectionnez le type d'information à rappeler.

Vous pouvez rappeler une trace de signaux (**Trace**), une configuration de l'oscilloscope (**Setup**) ou les deux (**Trace and Setup**).

NOTE

N'oubliez pas de rappeler à la fois la configuration et la trace si vous souhaitez faire des mesures sur la trace rappelée avec les curseurs.

- 5 Sélectionnez le répertoire et le fichier à rappeler en tournant le bouton Entry et en appuyant sur la touche de fonction associée.

Les fichiers **INTERN_n** sont ceux de la mémoire non volatile interne de l'oscilloscope. Tous les autres fichiers de la liste sont stockés sur le périphérique de stockage de masse USB.

NOTE

Le rappel remplace la configuration actuelle

Le rappel d'une configuration remplaçant la configuration actuelle de l'oscilloscope, sauvegardez tout d'abord la configuration existante.

- 6 Rappelez le fichier sélectionné en appuyant sur la touche de fonction **Press to Recall**.
- 7 La trace rappelée est affichée en bleu.
- 8 Pour effacer de l'écran toutes les traces rappelées, appuyez sur **Display** → **Clear Display**.

Utilisation de l'explorateur de fichiers

Le menu File Explorer (explorateur de fichiers) permet de charger ou de supprimer des fichiers sur un périphérique de stockage de masse USB.

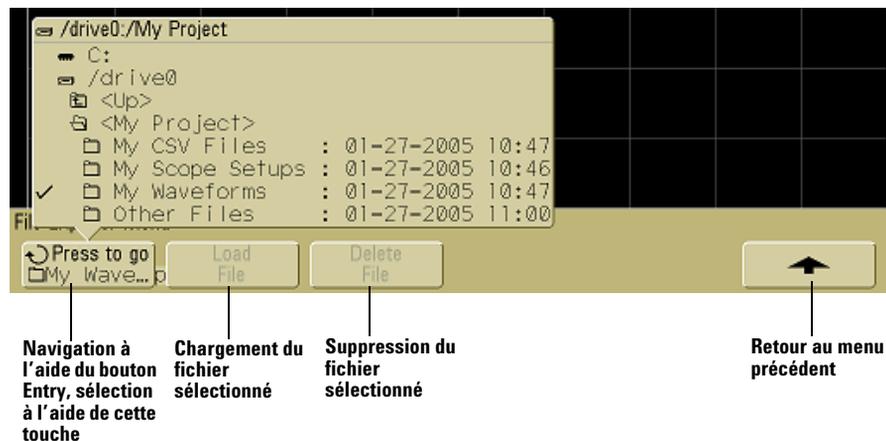
- 1 Connectez un périphérique de stockage de masse USB à l'un des ports USB situés à l'avant ou à l'arrière de l'oscilloscope. Un icône en forme de petit cercle coloré apparaît à la lecture du périphérique USB.

NOTE

Ne connectez pas de périphériques USB de type "concentrateur" ou de périphériques USB s'identifiant eux-mêmes comme "CD" parce qu'ils ne sont pas compatibles avec les oscilloscopes série 5000A.

- 2 Appuyez sur **Utility**→**File Explorer**.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction la plus à gauche et tournez le bouton Entry pour sélectionner le périphérique de stockage de masse USB ainsi qu'un répertoire et un fichier sur le périphérique.

Vous pouvez créer des répertoires sur le périphérique de stockage de masse USB à l'aide de votre ordinateur ou d'un autre appareil. Vous pouvez naviguer dans tous les répertoires que vous avez créés à l'aide du bouton Entry et de la touche de fonction la plus à gauche.



NOTE

Si deux périphériques de stockage de masse USB sont connectés à l'oscilloscope, le premier est désigné par "drive0" et le second par "drive5", et non par "drive1". Cette méthode de numérotation est normale et inhérente au pilote USB.

- 4** Pour charger un fichier dans l'oscilloscope, appuyez sur la touche **Load File**.

Fichier pouvant être chargés dans l'oscilloscope :

- Fichiers de configuration **QFILE_nn.SCP**, fichiers de trace **QFILE_nn.TRC** et autres fichiers de configuration ou de trace créés par l'utilisateur à l'aide de la touche **Save/Recall** du panneau avant de l'oscilloscope.
- Fichiers localisés de pack de langues (**LANGPACK.JZP**).
- Fichiers du logiciel système (***.BIN** et ***.JZP**).

Fichiers ne pouvant pas être chargés dans l'oscilloscope :

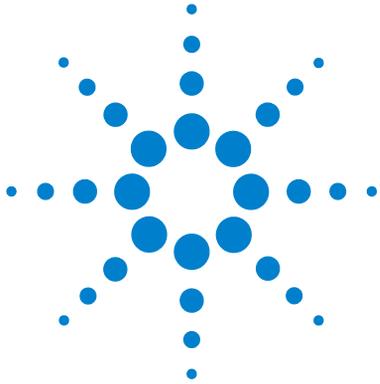
- Tout fichier d'impression **PRINT_nn.xxx**.
- Tout autre fichier non créé par l'oscilloscope.

- 5** Pour supprimer un fichier du périphérique de stockage de masse USB, appuyez sur la touche de fonction **Delete File**.

NOTE

Les fichiers supprimés ne peuvent pas être restaurés.

Un fichier supprimé du périphérique de stockage de masse USB ne peut pas être restauré par l'oscilloscope.



7 Références

- Mises à jour du logiciel et du microprogramme [216](#)
- Configuration du port d'E/S [217](#)
- Vérification de l'état de la garantie et des services supplémentaires [217](#)
- Retour de l'oscilloscope [218](#)
- Nettoyage de l'oscilloscope [218](#)
- Données binaires (.bin) [219](#)



Mises à jour du logiciel et du microprogramme

De temps en temps, Agilent Technologies édite des mises à jour du logiciel et du microprogramme de ses produits. Pour rechercher les mises à jour du microprogramme de l'oscilloscope, consultez le site Web www.agilent.com/find/dso5000 et sélectionnez **Technical Support**, puis **Software Downloads & Utilities**.

Pour connaître la version du logiciel et du microprogramme installés, appuyez sur **Utility**→**Service**→**About Oscilloscope**.

Configuration du port d'E/S

L'oscilloscope peut être commandé à distance par l'intermédiaire des interfaces GPIB, LAN ou USB. Par défaut, toutes les trois sont actives mais peuvent être sélectionnées ou désactivées à l'aide de la touche de fonction **Control** du menu I/O (appuyez sur **Utility**→**I/O**).

La configuration d'E/S de l'oscilloscope, notamment son adresse IP et son nom d'hôte, peut être affichée en appuyant sur **Utility**→**I/O**.

Pour modifier les paramètres du contrôleur d'E/S, appuyez sur la touche de fonction **Configure** et sélectionnez le type de connexion (GPIB, LAN ou USB).

Pour de plus amples instructions concernant la configuration de l'oscilloscope afin qu'il fonctionne à distance depuis un contrôleur via les interfaces LAN, GPIB ou USB, reportez-vous au document *Programmer's Quick Start Guide*.

Vérification de l'état de la garantie et des services supplémentaires

Pour connaître l'état de la garantie de votre oscilloscope, procédez comme suit :

- 1 Consultez le site Web : www.agilent.com/find/warrantystatus.
- 2 Saisissez le numéro de modèle et le numéro de série de votre produit. Le système recherche l'état de la garantie de votre produit et affiche les résultats. Si le système ne peut pas en trouver l'état, sélectionnez **Contact Us** et contactez un représentant d'Agilent Technologies.

Retour de l'oscilloscope

Avant d'expédier l'oscilloscope à Agilent Technologies, veuillez contacter votre bureau commercial ou de services après-vente Agilent Technologies le plus proche afin d'obtenir des informations supplémentaires. Vous trouverez des informations utiles pour contacter Agilent Technologies à l'adresse www.agilent.com/find/contactus.

- 1 Inscrivez les informations suivantes sur une étiquette que vous fixerez à l'oscilloscope :
 - Nom et adresse du propriétaire
 - Numéro de modèle
 - Numéro de série
 - Description du service demandé ou du symptôme de la panne

- 2 Retirez et conservez tous les accessoires de l'oscilloscope.

Ne retournez des accessoires à Agilent Technologies que s'ils sont associés à des symptômes de la panne.

- 3 Emballage de l'oscilloscope.

Vous pouvez utiliser le conteneur d'expédition d'origine. Vous avez également la possibilité d'utiliser votre propre matériel, à condition qu'il protège correctement l'instrument lors de son expédition.

- 4 Fermez solidement le conteneur et portez dessus la mention FRAGILE.

Nettoyage de l'oscilloscope

- 1 Débranchez l'oscilloscope de son alimentation.
- 2 Nettoyez les surfaces externes de l'oscilloscope avec un chiffon doux imbibé d'une solution de détergent doux.
- 3 Assurez-vous que l'instrument est entièrement sec avant de le reconnecter à sa source d'alimentation.

Données binaires (.bin)

Les informations des signaux sont enregistrées sous formes de données binaires. Elles contiennent des en-têtes les décrivant.

Les données étant dans un format binaire, la taille du fichier est approximativement 5 fois moins volumineuse que celle de fichiers au format de paires XY.

Si plusieurs sources sont activées, toutes les sources affichées, à l'exception des fonctions mathématiques, sont enregistrées dans un fichier.

Lorsque l'oscilloscope est en mode acquisition de détection de crête, les points de données des valeurs minimale et maximale des signaux sont sauvegardés dans des tampons de signaux distincts. Les points de données de valeur minimale sont enregistrés avant les points de données de valeur maximale.

Données binaires dans MATLAB

Les données binaires issues des oscilloscopes série 5000A peuvent être importées dans le programme MATLAB® de The MathWorks. Vous pouvez télécharger les fonctions MATLAB appropriées depuis le site Web d'Agilent Technologies, à l'adresse www.agilent.com/find/dso5000sw.

Agilent fournit les fichiers .m, lesquels doivent être copiés dans le répertoire de travail de MATLAB. Le répertoire de travail par défaut est C:\MATLAB7\work.

Format d'en-tête binaire

En-tête de fichier

Un fichier binaire ne contient qu'un seul en-tête. Celui-ci se compose des informations suivantes :

Cookie Des caractères à deux octets (AG) qui indiquent que le fichier est au format de données binaires Agilent.

Version Deux octets qui représentent la version du fichier.

Taille du fichier Un entier de 32 bits qui représente le nombre d'octets contenus dans le fichier.

Nombre de signaux Un entier de 32 bits qui représente le nombre de signaux enregistrés dans le fichier.

En-tête de signal

Il est possible d'enregistrer plusieurs signaux dans le fichier ; chaque signal enregistré comporte un en-tête de signal. Celui-ci contient des informations relatives au type de données de signal enregistrées à la suite de l'en-tête.

Taille de l'en-tête Un entier de 32 bits qui représente le nombre d'octets de l'en-tête.

Type de signal Un entier de 32 bits qui représente le type de signal enregistré dans le fichier :

- 0 = Inconnu.
- 1 = Normal.
- 2 = Détection de crête.
- 3 = Moyenne.
- 4 = Non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.
- 5 = Non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.
- 6 = Non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.

Nombre de tampons de signal Un entier de 32 bits qui représente le nombre de tampons de signal nécessaires pour lire les données.

Points Un entier de 32 bits qui représente le nombre de points de signal dans les données.

Comptage Un entier de 32 bits qui représente le nombre d'occurrences dans chaque intervalle de l'enregistrement du signal lorsque ce dernier a été créé à l'aide d'un mode d'acquisition comme la moyenne. Par exemple, en mode moyenne, un comptage de quatre signifie que chaque point de données dans l'enregistrement du signal a été moyenné aux moins quatre fois. La valeur par défaut est 0.

Plage d'affichage X Un nombre de 32 bits en virgule flottante qui représente la durée du signal affiché selon l'axe X. Pour des signaux représentés dans le domaine du temps, cela correspond à la durée sur toute la largeur de l'écran. Si la valeur est nulle, aucune donnée n'a été recueillie.

Origine de l'affichage X Un nombre de 64 bits en double précision qui représente la valeur de l'axe X sur le bord gauche de l'écran. Pour les signaux représentés dans le domaine du temps, cela correspond au temps au début de l'affichage. Cette valeur est traitée comme un nombre de 64 bits à virgule flottante en double précision. Si la valeur est nulle, aucune donnée n'a été recueillie.

Incrément X Un nombre de 64 bits en double précision qui représente la durée entre deux points de données sur l'axe X. Pour les signaux représentés dans le domaine du temps, cela correspond à l'intervalle de temps entre les points. Si la valeur est nulle, aucune donnée n'a été recueillie.

Origine X Un nombre de 64 bits en double précision qui représente la valeur selon l'axe X du premier point de données de l'enregistrement. Pour les signaux représentés dans le domaine du temps, cela correspond au temps du premier point. Cette valeur est traitée comme un nombre de 64 bits à virgule flottante en double précision. Si la valeur est nulle, aucune donnée n'a été recueillie.

Unités X Un entier de 32 bits qui indique l'unité de mesure pour les valeurs de X des données recueillies :

- 0 = Inconnu.
- 1 = Volts.
- 2 = Secondes.
- 3 = Constante.
- 4 = Ampères.
- 5 = dB.
- 6 = Hz.

Unités Y Un entier de 32 bits qui indique l'unité de mesure pour les valeurs de Y des données recueillies : Les valeurs possibles sont celles indiquées ci-dessus sous "Unités X".

Date Un tableau de caractères de 16 bits, laissé vide pour les oscilloscopes série 5000A.

Temps Un tableau de caractères de 16 bits, laissé vide pour les oscilloscopes série 5000A.

Cadre Un tableau de caractères de 24 octets qui représente le numéro de modèle et le numéro de série de l'oscilloscope sous la forme suivante : # MODELE : # SERIE.

Libellé de signal Un tableau de caractères de 16 octets contenant le libellé affecté au signal.

Horodatage Un nombre de 64 bits en double précision, non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.

Indice des segments Un nombre de 32 bits sans signe, non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.

En-tête de données de signal

Un signal peut posséder plusieurs ensembles de données. Chaque jeu de données de signal aura un en-tête. Cet en-tête se compose d'informations relatives à l'ensemble de données du signal. Il est enregistré immédiatement avant l'ensemble de données.

Taille de l'en-tête de données de signal Un entier de 32 bits qui représente la taille de l'en-tête de données de signal.

Type de tampon Un nombre de 16 bits qui représente le type des données de signal enregistrées dans le fichier :

- 0 = Données inconnues.
- 1 = Données normales de 32 bits à virgule flottante.
- 2 = Données de valeur maximale à virgule flottante.
- 3 = Données de valeur minimale à virgule flottante.
- 4 = Non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.
- 5 = Non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.
- 6 = Non utilisé dans les oscilloscopes série 5000A.

Octets par point Un nombre de 16 bits qui représente le nombre d'octets par point de données.

Taille du tampon Un entier de 32 bits qui représente la taille du tampon nécessaire pour contenir les points de données.

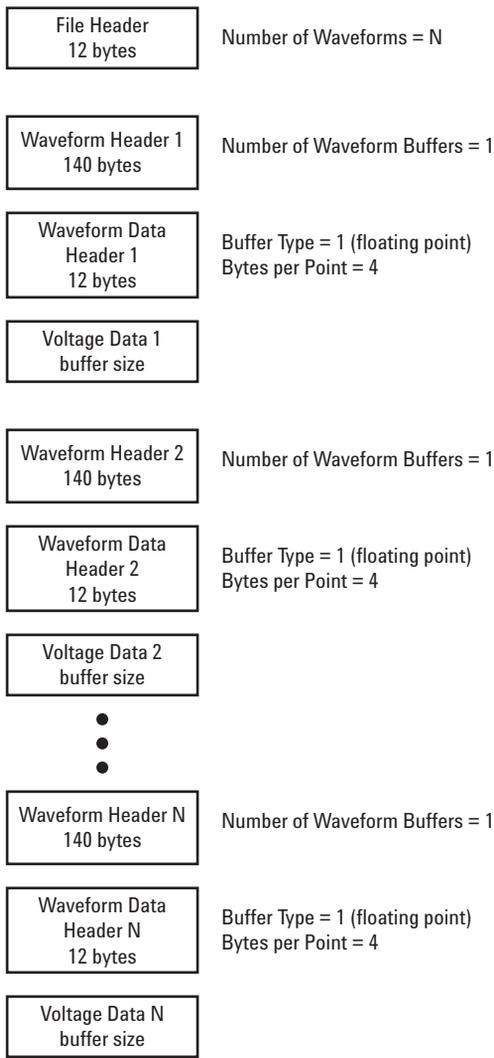
Exemple de programme pour la lecture des données binaires

Vous trouverez un exemple programme de lecture de données binaires à la page www.agilent.com/find/dso5000 : sélectionnez Technical Support, puis Drivers & Software. Sélectionnez ensuite "Example Program for Reading Binary Data".

Exemples de fichiers binaires

Acquisition mono coup de plusieurs voies

L'illustration ci-dessous représente un fichier binaire d'acquisition mono coup avec plusieurs voies de l'oscilloscope.





8 Caractéristiques et spécifications

Conditions d'environnement [226](#)

Catégorie de mesure [227](#)

Spécifications [229](#)

Caractéristiques [230](#)

Ce chapitre dresse la liste des spécifications, des caractéristiques, des conditions d'environnement et de la catégorie de mesure des oscilloscopes Agilent série 5000.



Conditions d'environnement

Catégorie de surtension

Ce produit est destiné à être alimenté par une tension conforme à la catégorie II de surtension, habituellement obtenue en connectant l'équipement à l'aide d'un cordon d'alimentation.

Degré de pollution

Les oscilloscopes série 5000A peuvent fonctionner dans des environnements de degré de pollution 2 (ou degré de pollution 1).

Définition des degrés de pollution

Degré de pollution 1 : absence de pollution ou pollution non conductrice sèche uniquement. La pollution n'a aucune influence.
Exemple : une pièce propre ou un bureau climatisé.

Degré de pollution 2 : en règle générale, seule une pollution sèche non conductrice peut se produire. Une conductivité temporaire causée par la condensation peut survenir ponctuellement. Exemple : environnement général d'un local fermé.

Degré de pollution 3 : pollution conductrice ou pollution non conductrice sèche devenant conductrice en raison de la condensation prévue. Exemple : environnement extérieur abrité.

Catégorie de mesure

Catégorie de mesure

Les oscilloscopes série 5000A sont destinés à être utilisés pour des mesures de catégorie I.

Définition des catégories de mesure

La catégorie I correspond aux mesures réalisées sur les circuits qui ne sont pas directement connectés au secteur. Exemples : mesures effectuées sur les circuits non dérivés du secteur et sur ceux dérivés du secteur mais équipés d'une protection spéciale (interne). Dans le dernier cas, les contraintes liées aux transitoires sont variables : pour cette raison, la capacité de résistance aux transitoires de l'équipement est rendue connue de l'utilisateur.

La catégorie II correspond à des mesures réalisées sur des circuits connectés directement à des installations basse tension. Exemples : mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portables et autres équipements similaires.

La catégorie III correspond aux mesures réalisées sur les installations électriques de bâtiments. Exemples : mesures effectuées sur les tableaux de distribution, les disjoncteurs, le câblage, notamment les câbles, les barres omnibus, les boîtes de jonction, les commutateurs et les prises de courant d'installation fixe, les équipements à usage industriel et d'autres équipements tels que par exemple, les moteurs stationnaires disposant d'une connexion permanente à l'installation fixe.

La catégorie IV correspond à des mesures réalisées sur des sources d'installations basse tension. Exemples : compteurs électriques et mesures effectuées sur les dispositifs principaux de protection contre les surintensités et les unités de télécommande centralisée.

Capacité de résistance aux transitoires

ATTENTION



Tension d'entrée maximale des signaux analogiques :

CAT I 300 V eff., 400 V crête ; surtension transitoire 1,6 kV crête

CAT II 100 V eff., 400 V crête avec une sonde 10:1 N2863A ; CAT I 600 V, CAT II 300 V (tension continue + alternative crête) avec une sonde 10:1 10073C ; CAT I 500 V crête, CAT II 400 V crête.

ATTENTION



Ne dépassez pas 5 V eff. avec l'impédance d'entrée de 50 Ω sur les modèles à deux voies. La protection d'entrée est activée pour l'impédance d'entrée de 50 Ω ; la charge de 50 Ω est déconnectée si une tension supérieure à 5 V eff. est détectée. Toutefois, l'entrée pourrait tout de même être endommagée, selon la constante de temps du signal.

ATTENTION



La protection d'entrée de 50 Ω ne fonctionne que lorsque l'oscilloscope est sous tension.

Spécifications

Toutes les spécifications sont garanties. Elles sont valides après une période de préchauffage de 30 minutes et dans une plage de température de ± 10 °C par rapport à la température du dernier “étalonnage utilisateur”.

Tableau 12 Spécifications garanties

Système vertical : voies des oscilloscopes

Bande passante (−3 dB)	DSO501xA : CC à 100 MHz DSO503xA : CC à 300 MHz DSO505xA : CC à 500 MHz
Précision du gain vertical en courant continu	$\pm 2,0$ % de la pleine échelle
Précision de curseur double ¹	\pm {précision du gain vertical en courant continu + 0,4 % de la pleine échelle (~1 BMS)} <i>Exemple</i> : pour un signal de 50 mV, un oscilloscope réglé sur 10 mV/div (pleine échelle de 80 mV), un décalage de 5 mV, précision = \pm {2,0 % (80 mV) + 0,4 % (80 mV)} = $\pm 1,92$ mV

Déclenchement sur les voies de l'oscilloscope

Sensibilité	<10 mV/div : supérieure à 1 division ou 5 mV ; ≥ 10 mV/div : 0,6 div
-------------	---

¹ 2 mV/div est un agrandissement de la sensibilité de 4 mV/div. Pour les calculs de la précision verticale, utilisez une pleine échelle de 32 mV pour un réglage de sensibilité de 2 mV/div.

Caractéristiques

Toutes les caractéristiques sont des valeurs de performance nominales. Elles ne sont pas garanties. Elles sont valides après une période de préchauffage de 30 minutes et dans une plage de température de ± 10 °C par rapport à la température du dernier "étalonnage utilisateur".

Tableau 13 Caractéristiques

Acquisition

Fréquence d'échantillonnage	DSO501xA/503xA : 2 Gigaéchantillons/s sur chaque voie DSO505xA : 4 Gigaéchantillons/s par demi-voie*, 2 Gigaéchantillons/s sur chaque voie
Profondeur de mémoire	1 Mpt par demi-voie*, 500 kpts pour chaque voie
Résolution verticale	8 bits
Détection de crête	DSO501xA : détection de crête de 1 ns DSO503xA : détection de crête de 500 ps DSO505xA : détection de crête de 250 ps
Mode de moyenne	Valeurs permises : 2, 4, 8, 16, 32, 64 ... et 65536
Mode à haute résolution	Mode de moyenne avec nombre d'acquisitions = 1 12 bits de résolution avec sensibilité ≥ 10 $\mu\text{s}/\text{div}$ à 4 Gigaéchantillons/s ou ≥ 20 $\mu\text{s}/\text{div}$ à 2 Gigaéchantillons/s
Filtre	Interpolation $\sin x/x$ (bande passant en mono coup = fréquence d'échantillonnage/4 ou bande passante de l'oscilloscope, selon la plus faible de ces deux valeurs) avec vecteurs activés et en mode temps réel

* Une demi-voie correspond à une seule voie activée de la paire de voies 1-2 ou à une seule voie activée de la paire de voies 3-4.

Système vertical

Voies des oscilloscopes	DSO5xx2A : acquisition simultanée sur les voies 1 et 2 DSO5xx4A : acquisition simultanée sur les voies 1, 2, 3 et 4
Couplage en courant alternatif	DSO501xA : 3,5 Hz à 100 MHz DSO503xA : 3,5 Hz à 300 MHz DSO505xA : 3,5 Hz à 500 MHz
Temps de montée calculé (= 0,35/bande passante)	DSO501xA : 3,5 ns DSO503xA : 1,17 ns DSO505xA : 700 ps
Bande passante mono coup	DSO501xA : 100 MHz DSO503xA : 300 MHz DSO505xA : 500 MHz (en mode demi-voie, c-à-d une seule voie activée dans une paire de voies)
Sensibilité ¹	2 mV/div à 5 V/div (1 M Ω ou 50 Ω)

Système vertical (suite)

Entrée maximale	Tension d'entrée maximale pour les entrées analogiques : CAT I 300 V eff., 400 V crête ; surtension transitoire 1,6 kV crête CAT II 100 V eff., 400 V crête avec une sonde 10:1 N2863A : CAT I 600 V, CAT II 300 V (tension continue + alternative crête) avec sonde 10:10073C : CAT I 500 V crête, CAT II 400 V crête 5 V eff. avec une impédance d'entrée de 50 ohms
	
Tension de décalage	±5 V sur la sensibilité <10 mV/div ; ±20 V sur les sensibilités 10 mV/div à 200 mV/div ; ±75 V sur la sensibilité >200 mV/div
1	2 mV/div est un agrandissement de la sensibilité de 4 mV/div. Pour les calculs de la précision verticale, utilisez une pleine échelle de 32 mV pour un réglage de sensibilité de 2 mV/div.
Plage dynamique	± 8 div
Impédance d'entrée	1 MΩ ± 1 % 12 pF ou 50 Ω ± 1 %, au choix
Couplage	AC (alternatif), DC (continu)
Limitation de la bande passante	25 MHz au choix
Isolement entre voies	>40 dB du courant continu à la bande passante maximale
Sondes standard	DSO501xA : sondes 10:1 N2863A livrées en standard pour chaque voie de l'oscilloscope DSO503xA : sondes 10:1 N2863A livrées en standard pour chaque voie de l'oscilloscope DSO505xA : sondes 10:1 10073C livrées en standard pour chaque voie de l'oscilloscope
Identification des sondes	Détection automatique des sondes et interface AutoProbe Détection automatique des sondes compatibles Agilent et Tektronix
Tolérance électrostatique	± 2 kV
Bruit crête à crête	DSO501xA : 3 % de la pleine échelle ou 2,5 mV, selon la plus grande de ces deux valeurs DSO503xA : 3 % de la pleine échelle ou 3 mV, selon la plus grande de ces deux valeurs DSO505xA : 3 % de la pleine échelle ou 3,6 mV, selon la plus grande de ces deux valeurs
Précision du décalage vertical en courant continu	≤ 200 mV/div : ±0,1 div ±2,0 mV ±0,5 % de la valeur du décalage ; >200 mV/div : ±0,1 div ±2,0 mV ±1,5 % de la valeur du décalage
Précision d'un seul curseur ¹	±{Précision du gain vertical en courant continu + précision du décalage vertical en courant continu + 0,2 % pleine échelle (~1/2 BMS)} <i>Exemple</i> : pour un signal de 50 mV, oscilloscope réglé sur 10 mV/div (pleine échelle de 80 mV), décalage de 5 mV, précision = ±{2,0 % (80 mV) + 0,1 (10 mV) + 2,0 mV + 0,5 % (5 mV) + 0,2 % (80 mV)} = ± 4,785 mV

Paramètres horizontaux

Plage	DSO501xA : 5 ns/div à 50 s/div DSO503xA : 2 ns/div à 50 s/div DSO505xA : 1 ns/div à 50 s/div
Résolution	2,5 ps
Précision de la base de temps	25 ppm ($\pm 0,0025\%$)
Vernier	Incrément de 1-2-5 lorsque désactivé, ~25 incréments mineurs entre les réglages principaux lorsqu'activé
Plage de retard	Prédéclenchement (retard négatif) : Supérieure à 1 largeur d'écran ou 125 μ s Post-déclenchement (retard positif) : 1 s - 500 s
Précision delta-t des voies	Sur la même voie : $\pm 0,0025\%$ de la lecture $\pm 0,1\%$ de la largeur d'écran ± 20 ps Entre les voies : $\pm 0,0025\%$ de la lecture $\pm 0,1\%$ de la largeur d'écran ± 40 ps <i>Exemple pour la même voie (DSO505xA) :</i> Pour un signal ayant une largeur d'impulsion de 10 μ s, l'oscilloscope réglé sur 5 μ s/div (largeur d'écran de 50 μ s), précision de delta-t = $\pm\{0,0025\% (10 \mu\text{s}) + 0,1\% (50 \mu\text{s}) + 20 \text{ps}\} = 50,27 \text{ ns}$
Modes	Main (principal), delayed (retardé), roll (défilement), XY
XY	Bande passante : bande passante maximale Erreur de phase @ 1 MHz : <0,5 degré Effacement Z : 1,4 V efface la trace (utilise le déclenchement externe sur les modèles DSO50x2A, la voie 4 sur les modèles DSO50x4A)
Positions de référence	Gauche, centre, droite

Système de déclenchement

Sources	DSO5xx2A : Voie 1, 2, line, ext DSO5xx4A : voies 1, 2, 3, 4, line, ext
Modes	Auto, Normal (triggered), mono coup
Temps de suspension	~60 ns à 10 secondes
Gigue de déclenchement	15 ps eff.
Sélections	Front, largeur d'impulsion, séquence logique, TV, durée
Front	Déclenchement sur front montant, descendant ou alternant de toute source.
Séquence logique	Déclenchement au début d'une séquence de niveaux haut, bas ou indifférent et/ou sur un front montant ou descendant établi sur l'une quelconque des voies, mais seulement après que la séquence a été établie pendant un minimum de 2 ns. Le niveau haut ou bas de la voie est défini par son niveau de déclenchement.

Système de déclenchement (suite)

Largeur d'impulsion	Déclenchement lorsqu'une impulsion montante ou descendante possède une largeur inférieure, supérieure ou comprise dans une plage prédéfinie d'une voie source quelconque. Réglage de la largeur d'impulsion minimale : 5 ns (DSO501xA) 2 ns (DSO503xA, DSO505xA) Réglage de la largeur d'impulsion maximale : 10 s
TV	Déclenchement utilisant une voie quelconque de l'oscilloscope sur la plupart des normes vidéo analogiques à balayage progressif et entrelacé incluant les normes de diffusion HDTV/EDTV, NTSC, PAL, PAL-M et SECAM. Sélection de la polarité positive ou négative de l'impulsion de synchronisation. Les modes pris en charge comprennent le champ 1, le champ 2, tous les champs, toutes les lignes ou une ligne quelconque dans un champ. Sensibilité du déclenchement TV : 0,5 division du signal de synchronisation. Le temps de suspension du déclenchement est réglable par incrément de demi-champ.
Durée	Déclenchement sur une séquence logique de plusieurs voies dont la durée est inférieure à une valeur, supérieure à une valeur, supérieure à une valeur avec dépassement, ou comprise ou non comprise dans une plage de valeurs de temps. Réglage minimum de la durée : 2 ns Réglage maximum de la durée : 10 s
AutoScale	Détecte et affiche toutes les voies actives, règle le mode de déclenchement sur front sur la voie dont le numéro est le plus élevé, règle la sensibilité verticale des voies et la base de temps à afficher sur ~1,8 période. Exige une tension minimale >10 mV crête à crête, un rapport cyclique de 0,5 % et une fréquence minimale >50 Hz.

Déclenchement sur voie

Plage (interne)	± 6 div à partir du centre de l'écran
Couplage	AC (alternatif ~10 Hz), DC (continu), noise reject (réjection du bruit), HF reject et LF reject (réjection HF ou BF ~50 kHz)

Déclenchement externe (EXT)

	DSO5xx2A	DSO5xx4A
Impédance d'entrée	1 MΩ ± 1 % 12 pF ou 50 Ω	Approx. 1,015 kΩ ± 5 %
Entrée maximale	Tension d'entrée maximale pour les entrées analogiques : CAT I 300 V eff., 400 V crête ; surtension transitoire 1,6 kV crête CAT II 100 V eff., 400 V crête avec une sonde 10:1 N2863A : CAT I 600 V, CAT II 300 V (tension continue + alternative crête) avec sonde 10:10073C : CAT I 500 V crête, CAT II 400 V crête 5 V eff. avec une impédance d'entrée de 50 ohms	± 15 V
Plage	Couplage en courant continu : niveau de déclenchement ± 1 V ± 5 V et ± 8 V	
Sensibilité	Pour un réglage de plage de ± 1 V : CC à 100 MHz, 100 mV, >100 MHz jusqu'à la bande passante de l'oscilloscope, 200 mV Pour un réglage de plage de ± 8 V : CC à 100 MHz, 250 mV, >100 MHz jusqu'à la bande passante de l'oscilloscope, 500 mV	CC à 100 MHz, 500 mV
Couplage	AC (alternatif ~10 Hz), DC (continu), noise reject (réjection du bruit), HF reject et LF reject (réjection HF ou BF ~50 kHz)	n/d



Déclenchement externe (EXT) (suite)

Identification des sondes	Détection automatique des sondes et interface AutoProbe Détection automatique des sondes compatibles Agilent et Tektronix
---------------------------	--

Système d'affichage

Affichage	Ecran à cristaux liquides TFT couleur de 161 mm (6,3 pouces) de diagonale
Temps de traitement des voies de l'oscilloscope	Jusqu'à 100 000 signaux/s en mode temps réel
Résolution	XGA – 768 points verticaux par 1024 points horizontaux (surface complète). 640 points verticaux par 1000 points horizontaux (zone d'affichage des signaux). 256 niveaux de luminosité.
Commandes	Commande de luminosité des signaux sur le panneau avant. Commande d'activation/désactivation des vecteurs, de la persistance infinie et de la luminosité de la grille de 8 x 10 divisions
Système d'aide intégré	Aide spécifique à une touche affichée en appuyant sur la touche ou sur la touche de fonction de manière prolongée
Horloge en temps réel	Heure et date (réglables par l'utilisateur)

Fonctions de mesure

Mesures automatiques	Les mesures sont actualisées de manière continue. Les curseurs suivent la dernière mesure sélectionnée.
Tension (voies d'oscilloscope uniquement)	Crête à crête, maximale, minimale, moyenne, amplitude, sommet, base, suroscillation, pré-oscillation, valeur efficace, écart type
Temps	Fréquence, période, largeur +, largeur – et rapport cyclique sur toutes les voies. Temps de montée, temps de descente, X à Y max (temps à tension max), X à Y min (temps à tension min), retard et phase sur les voies d'oscilloscope seulement.
Fréquence	Fréquence à 5 chiffres intégré sur toutes les voies. Mesure jusqu'à la bande passante de l'oscilloscope.
Définition de seuil	Variable par pourcentage et valeur absolue ; par défaut 10 %, 50 %, 90 % pour les mesures de temps
Curseurs	Lecture des valeurs horizontales placée manuellement ou automatiquement (X, ΔX , $1/\Delta X$) et verticales (Y, ΔY). De plus, les voies d'oscilloscope peuvent être affichées en valeurs binaires ou hexadécimales.
Fonctions mathématiques sur les signaux	Une fonction parmi 1-2, 1x2, FFT (transformée de Fourier rapide), différentiation, intégration. Source de FFT, différentiation, intégration : voies d'oscilloscope 1 ou 2, 1-2, 1+2, 1x2.

FFT (transformée de Fourier rapide)

Points	Fixée à 1000 points
Source des FFT	Voies d'oscilloscope 1 ou 2 (ou 3 ou 4 sur DSO50x4A uniquement), 1+2, 1-2, 1*2
Fenêtre	Rectangulaire, sommet plat, hanning
Bruit de fond	-50 à -90 dB selon la moyenne
Amplitude	Affichage en dBV, dBm à 50 Ω
Résolution de la fréquence	0,05/temps par div
Fréquence maximale	50/temps par div

Stockage

Enregistrement/rappel	10 configurations et traces peuvent être enregistrées et rappelées à l'aide de la mémoire interne non volatile.
Type et format de stockage	Ports hôtes USB 1.1 sur les panneaux avant et arrière Formats d'image : BMP (8 bits), BMP (24 bits), PNG (24 bits) Formats des données : valeurs X et Y (temps/tension) au format CSV, format ASCII XY, format BIN Formats des traces/configurations : rappelés

E/S

Ports standard	Périphérique USB 2.0 haute vitesse, deux ports hôtes USB 1.1, réseau local 10/100-BaseT, IEEE488.2 GPIB, sortie vidéo XGA
Vitesse de transfert maximale	IEEE488.2 GPIB : 500 ko/s USB (USBTMC-USB488) : 3,5 Mo/s LAN 100 Mbits/s LAN (TCP/IP) : 1 Mo/s
Compatibilité des imprimantes	Imprimantes HP Deskjet sélectionnées

Caractéristiques générales

Dimensions	Largeur x hauteur x profondeur (sans poignée) : 35,4 cm x 18,8 cm x 17,4 cm Largeur x hauteur x profondeur (avec poignée) : 38,5 cm x 18,8 cm x 17,4 cm
Poids	Net : 4,1 kg (9 lb) Emballé : env. 9 kg (20 lb)
Sortie de compensation de sonde	Fréquence ~1,2 kHz, Amplitude ~2,5 V
Sortie de déclenchement	0 à 5 V dans un circuit ouvert (retard ~23 ns) 0 à 2,5 V dans 50 Ω
Antivol Kensington	Attache sur le panneau arrière pour sécurité

Alimentation

Secteur	Secteur ~ 120 W max, 96-144 V/48-440 Hz, 192-288 V/48-66 Hz, sélection automatique
---------	--

Caractéristiques d'environnement

Température ambiante	En fonctionnement –10 °C à +55 °C ; hors fonctionnement –51 °C à +71 °C
Humidité	En fonctionnement 95 % HR à 40 °C pendant 24 heures ; hors fonctionnement 90 % HR à 65 °C pendant 24 heures
Altitude	En fonctionnement jusqu'à 4 570 m (15 000 pieds) ; hors fonctionnement jusqu'à 15 244 m (50 000 pieds)
Vibrations	Agilent classe GP et MIL-PRF-28800F ; Classe 3 aléatoire
Chocs	Agilent classe GP et MIL-PRF-28800F; (en fonctionnement 30 g, 1/2 sinusoïde, durée 11 ms, 3 chocs/axe le long des axes principaux. Total de 18 chocs)
Pollution de degré 2	Normalement, seule une pollution non conductrice sèche se produit. Occasionnellement, une conductivité temporaire produite par de la condensation peut se produire.
Utilisation en local abrité	Prévu pour utilisation en local abrité uniquement

Autres paramètres

Catégories de mesure	CAT I : secteur isolé CAT II : tension secteur en conformité et sur prise murale
Informations réglementaires	Sécurité selon CEI 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001 Canada : CSA C22.2 n° 61010-1:2004 USA : UL 61010-1:2004
Informations supplémentaires	Le produit désigné ici est conforme à la directive basse tension 73/23/EEC et à la directive CEM 89/336/EEC, et porte en conséquence le label CE. Il a été testé dans une configuration nominale et avec des systèmes de test HP/Agilent.
	Les spécifications, caractéristiques et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis.

AVERT.

Cet instrument est destiné uniquement à des mesures dans le cadre des catégories spécifiées.

Voir la fiche technique pour de plus amples informations. Vous trouverez la fiche technique également en ligne, à l'adresse www.agilent.com/find/dso5000.

Reconnaisances

RealVNC est soumis aux dispositions du contrat de licence GNU General Public License.

Copyright (C) 2002-2005 RealVNC Ltd. Tous droits réservés.

Ce programme est un logiciel libre ; vous pouvez le redistribuer et/ou le modifier en respectant les termes de la Licence GNU LGPL comme publiée par la Free Software Foundation ; soit dans la version 2 de la licence, soit (selon votre goût) une version ultérieure.

Ce programme est distribué dans l'espoir de vous être utile, mais SANS AUCUNE GARANTIE ; sans même la garantie implicite de QUALITE MARCHANDE ou d'ADAPTATION A UN USAGE PARTICULIER. Voir la licence GNU General Public pour de plus amples informations. Cette licence se trouve sur le CD-ROM de documentation du programmeur.

Le code source de RealVNC peut être obtenu auprès de RealVNC ou en contactant Agilent. Agilent facturera les coûts réels de distribution du code source.

Index

Numerics

- 1 – 2, fonction mathématique 136
- 1 * 2, fonction mathématique 134

A

- à propos de l'oscilloscope 86
- AC, couplage des voies 62
- accessoires 16, 18
- acquies 186
- acquisition, arrêter 49
- acquisition, démarrer 49
- acquisition, mémoire 91
- acquisition, mode 183
 - calcul de moyenne 185, 186
 - crête, détection 184
 - haute résolution 184
 - normal 184
- acquisition, option
 - temps réel 188
- activation des voies 48
- actives, sondes 39
- addition 136
- Addresses, touche de fonction 24
- affichage
 - interprétation 52
 - ligne de mesure 52
 - luminosité 53
 - modes 179
 - signaux, détails 182
 - touches de fonction 52
 - vecteurs 181

- zone 52
- affichage de plusieurs acquisitions 54
- affichage de signaux 182
- agrandissement et panoramique 56, 176
- Aide-mémoire 40
- aléatoire, bruit 190
- Amplitude, mesure 169
- arrêter une acquisition 53
- ASCII XY, format de fichier de données 199
- atténuation de sonde 98
- atténuation, facteur 58
- atténuation, sonde 64
- Auto trigger, indicateur 49
- auto trigger, mode
 - Single 55
- Auto, indicateur de déclenchement 92
- automatique, mesure 156
- automatique, mode de déclenchement 56, 92
- automatique, réglage 57
- automatiques, mesures 73
- autonome, connexion 26
- AutoProbe 48, 62
 - externe, déclenchement 98
- AutoSave, enregistrement automatique de traces et de configurations 208
- AutoScale 57
 - acquisition, mode 196
 - annulation 195
 - voies 196
- autoscale, touche 50
- autotest, maintenance 85
- Average, mesure 169
- avortées, impulsions 163
- axe Z, extinction 71, 129

B

- bande passante, limitation 63
- bande passante, oscilloscope 188
- base de temps 65
- Base, mesure 169
- basses fréquences, réjection du bruit 191
- bibliothèque de libellés 75
- BIN, format de fichier de données 199
- binaire, mode des curseurs 150
- binaires, données (.bin) 219
- binaires, exemples de fichiers de données 224
- bitmap, fichier image 198
- BMP (24 bits), format de fichier image 198
- BMP (8 bits), format de fichier image 198
- bruit
 - basses fréquences 191
 - hautes fréquences 190, 191
- bruit, réjection 94

C

- caractéristiques 230
- catégorie de mesure 227
 - définitions 227
- catégorie de surtension 226
- Center, FFT 145
- chargement de fichiers 213, 214
- chargement de traces et de configurations 207, 212
- commande à distance de l'oscilloscope 217
- commandes du panneau avant 46, 51
- communication avec l'oscilloscope 23
- comparaison de résultats de mesure 207
- compensation des sondes 37

Index

compenser des sondes 47
conditions d'environnement 226
Config, touche de fonction 24
configuration de l'imprimante 198
configuration par défaut 87
Configure, touche de fonction 24
connecter des sondes 34
connectivité 23
connexion
 à un ordinateur 26
Controller, touche de fonction 24
conventions 44, 45
Counter, mesure 161
couplage, voie 62
crête, mode de détection 184, 192
CSV, format de fichier de données 198
courseurs, mesure 212
courseurs, mesures 72, 149

D

d/dt, fonction mathématique 138
DC, couplage des voies 62
déclenchement
 bruit, réjection 94
 couplage 94
 externe 97
 HF Reject 94
 hystérésis 191
 mode 91
 mode/coupling 91
 source 102
 temps de suspension 95
déclenchement sur front 101
déclenchement, mode
 automatique 56, 92
 normal 56, 93

déclenchement, type 100
 durée 108
 front 101
 largeur d'impulsion 103
 pente 101
 pointe de tension 103
 séquence logique 106
 TV 111
défaut, configuration 87
degré de pollution 226
 définitions 226
Delay, mesure 165
démarrer une acquisition 53
demi-voie 230
dérivation, fonction mathématique 138
développement autour 80, 177
développement autour de 61
développement autour de la masse 80
développement autour du centre de l'écran 80
diaphonie, problème 142
distance, affichage web à 27
distance, commande à 23
distance, interface de commande 23
distant, panneau avant 28
distorsion, problème 142
DNS IP 24
Domain, touche de fonction 24
domaine 24
dommage, expédition 16
données binaires dans MATLAB 219
données binaires, exemple de programme de lecture 223
drive0 202, 208, 214
drive5 202, 208, 214
DSO 4
durée, déclenchement 108
Duty Cycle, mesure 162

E

E/S, configuration du port 217
échantillonnage, fréquence
 fréquence actuelle affichée 65
écran 50, 52
 effacement 179
 ligne d'état 52
écran de veille 79
écran, impression 202
effacement de l'écran 179, 194
énergie d'une impulsion 140
enregistrement de fichiers 213
enregistrement de traces et de configurations 207, 209, 210
enregistrement, longueur 54
entrée, impédance
 déclenchement externe 99
 voie, entrée 62
entrée, tension 35, 98, 228
Entry, bouton 44
Entry, bouton rotatif 45, 50
étalonnage des sondes 64
état, étalonnage utilisateur 83
état, ligne 52
expédition, dommage 16
expédition, précautions 218
externe, déclenchement
 atténuation de la sonde 98
 entrée, impédance 99
 impédance d'entrée 99
 paramètres de sonde 97
 unités de mesure avec sonde 99
externe, périphérique de stockage 47
extinction 129
extinction de faisceau 71

F

Fall Time, mesure 163
 fenêtre pour FFT 146
 FFT, fenêtre 146
 FFT, mesures 142
 fichiers, explorateur 213
 file, touches 48
 filtre analogique, réglage 142
 Flat Top, fenêtre 146
 formats de fichier, impression 198
 fréquence d'échantillonnage 188
 fréquence d'échantillonnage 5, 184
 Frequency, mesure 162
 fuite spectrale, FFT 144

G

garantie 217
 GPIB, commande 217
 graphiques, conventions 45
 graticule 53
 grille, luminosité 53

H

Hanning, fenêtre 146
 haute résolution, mode 184
 hautes fréquences, réjection du bruit 190, 191
 HDTV, déclenchement 111
 hexadécimal, mode des curseurs 150
 HF Reject 94, 190, 191
 horizontal main/delayed, touche 49
 horizontal time/div, commande 50
 horizontal, commande de retard 49
 Horizontal, section 65
 horizontal, vernier 66
 horloge 78
 hôte, nom 24, 27
 hystérésis de déclenchement 191

I

I/O, touche de fonction 24
 Imped, touche de fonction 62
 impédance
 déclenchement externe 99
 impression 78, 202
 dans un fichier 202
 formats de fichier 198
 impression de l'affichage 202, 203
 impression de l'écran 203
 impression, options 201
 imprimantes
 configuration 198
 prises en charge 204
 USB 203
 impulsion, polarité 103
 inclinaison pour visualisation 19
 indéterminé, état 150
 indicateur de référence de temps 66
 infinie, persistance 54, 179, 192
 instables, déclenchements 188
 intégration, fonction mathématique 140
 interrupteur 21, 47
 inversion 63
 IP, adresse 24, 27

L

label, touche 48
 LAN Settings, touche de fonction 24
 LAN, commande 217
 LAN, interface 24
 largeur (-), mesure 164
 largeur (+), mesure 164
 largeur d'impulsion, déclenchement 103
 length, touche de fonction 199
 LF Reject 191
 liaison entre les points d'échantillonnage 180
 libellés 74
 bibliothèque par défaut 77
 libellés, liste 77

licences 86
 logiciel, mises à jour 216
 luminosité des signaux 47
 luminosité, commande 47, 53

M

main, mode horizontal 65
 maintenance, fonctions 81
 masse, niveau 61
 math, touche 48
 mathématiques
 1 – 2 136
 1 * 2 134
 décalage 132
 dérivation 138
 échelle 132
 FFT 142
 fonctions 131
 intégration 140
 mesures 168
 multiplication 134
 soustraction 136
 unité 132
 MATLAB, données binaires 219
 maximale, fréquence d'échantillonnage 188
 Maximum, mesure 169
 mesure, touches 50
 MegaZoom III 4
 mémoire, profondeur 54
 mesure, définitions 161
 mesure, ligne 52
 mesure, seuil 159
 mesure, trace rappelée 212
 mesures 73, 197
 microprogramme, mises à jour 216
 microprogramme, numéro de version 27
 Minimum, mesure 169
 mise sous tension 21
 mises à jour du logiciel et du microprogramme 216

Index

Mode/Coupling, touche de déclenchement 91
modèle, numéro 27
Modify, touche de fonction 24
mono coup, acquisition 49, 55
mot de passe
 définition 31
 réinitialiser 33
moyenne, mode d'acquisition 185, 186
multiplication, fonction mathématique 134

N

navigateur Web, commande 28
nettoyage 218
normal, mode d'acquisition 184
Normal, mode de déclenchement 49, 56, 93
normal, mode des curseurs 149
nouveau libellé 75

O

oeil, diagrammes 188
options d'impression 201
ordinateur, connexion à 26
Overshoot, mesure 174

P

paire de voies 230
panneau avant 46, 51
 présentation 43
panoramique et agrandissement 56, 176
par défaut, bibliothèque de libellés 77
passerelle IP 24
passives, sondes 38
Peak-Peak, mesure 169
pente instantanée d'un signal 138
pente, déclenchement 101
Period, mesure 163
persistance infinie 54

Phase, mesure 166
PNG (24 bits), format de fichier image 198
poignée 19
point à point, connexion 26
pointe de tension, déclenchement 103
polarité de synchronisation, déclenchement TV 113
position verticale 61
post-traitement 125
prédéfinis, libellés 75
Preset, FFT 145
Preshoot, mesure 173

Q

qualificateur 104
Quick Meas 73, 156
Quick Print 78, 202

R

rappel de traces et de configurations 207, 212
rares, déclenchements 188
Rectangular, fenêtre 146
réglage automatique 57
réglage de la poignée 19
repliement de la FFT 142
réseau, informations d'état 27
réseau, paramètres de configuration 27
retard, bouton 67
retardé, balayage 68, 154, 162, 172
retardé, mode 68
retour de l'instrument pour maintenance 218
Rise Time, mesure 164
RMS, mesure 170
roll, mode 70
run, commandes 49
Run/Stop, touche 53

S

Save/Recall 207
sécurisé, licence du mode d'environnement 86
sélection
 valeurs 44
sélection de valeurs 44
séquence logique
 déclenchement sur durée 108
 déclenchement sur séquence logique 106
séquence logique, déclenchement 106
série, numéro 27
seuil
 mesure sur une voie 159
signal, point de référence 80
Single, touche 55
skew, voie 64
sonde
 AutoProbe, interface 48
 étalonnage 64
sonde, atténuation 64, 98
sonde, compensation 47
sonde, facteur 58
sonde, unités de mesure 64
sondes 34
 actives 39
 compensation 37
 passives 38
sous-réseau, masque 24
soustraction, fonction mathématique 136
Span, FFT 144
spécifications 229
spécifications garanties 229
Std Deviation, mesure 170
suppression de fichiers 213, 214
symboles, graphiques 45

T

téléchargement du fichier de langue de l'aide-mémoire 41
 télécharger un nouveau microprogramme 27
 temps de retard, indicateur 66
 temps de suspension 95
 temps réel, option d'acquisition 188
 temps, mesure 161
 temps, référence 66
 tension, mesure 168
 Top, mesure 172
 touches de fonction 44, 50, 52
 transitoires, capacité de résistance 228
 Trigger Out, connecteur 123
 trigger, commandes 48
 TV, déclenchement 111

U

undo AutoScale 57
 unité mathématique 132
 unités de mesure avec sonde 99
 unités, sonde 64, 99
 USB
 compatibles, périphériques 207
 USB, commande 217
 USB, éjection du périphérique 47
 USB, imprimantes 203
 USB, périphérique de stockage de masse numérotation 202, 208, 214
 USB, port client 203
 USB, ports 47
 usine, configuration par défaut 87
 utilisateur, étalonnage 81
 utilisation des entrées verticales 60
 Utility, bouton 24
 utility, touche 48

V

valeurs séparées par une virgule, format de fichier 198
 valeurs, sélection 44
 vecteurs 180, 181
 veille, écran de 79
 ventilation, conditions 21
 vernier, vitesse de balayage 66
 vernier, voie 61
 vertical, développement 61
 verticale, commande de position 47
 verticale, position 61
 verticale, sensibilité 48, 61
 verticales, entrées 60
 VISA, chaîne de connexion 27
 visualisation, inclinaison de l'instrument 19
 vitesse de balayage, vernier 66
 voie
 activation/désactivation, touches 48
 atténuation de la sonde 64
 bande passante, limitation 63
 configuration 60
 couplage 62
 inversion 63
 position 61
 skew 64
 unités de mesure des sondes 64
 utilisation 60
 vernier 61
 verticale, sensibilité 61
 voies, paire 188, 230

W

waveform, touches 49
 web, interface 27
 Web, navigateur 23
 Width – , mesure 164
 Width + , mesure 164

X

X at Max sur FFT 161
 X at Max, mesure 164
 X at Min sur FFT 161
 X at Min, mesure 165
 X et Y, curseurs 151
 XY, mode 71, 126

Y

Y et X, curseurs 151

