

**Agilent U2701A/U2702A
Oscilloscopes
modulaires USB**

Guide d'utilisation



Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2009 - 2011

Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, 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

U2702-90021

Edition

Cinquième édition, 27 octobre 2011

Imprimé en Malaisie

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 Etats-Unis

Marques commerciales

Pentium est une marque d'Intel Corporation déposée aux Etats-Unis.

Microsoft, Visual Studio, Windows et MS Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation aux Etats-Unis et/ou dans d'autres pays.

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 les logiciels décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction est soumise aux termes et conditions de ladite licence.

Limitation des droits

Limitations des droits du Gouvernement des Etats-Unis. Les droits s'appliquant aux logiciels et aux informations techniques concédées au gouvernement fédéral incluent seulement les droits concédés habituellement aux clients utilisateurs. Agilent concède la licence commerciale habituelle sur les logiciels et les informations techniques suivant les directives FAR 12.211 (informations

techniques) et 12.212 (logiciel informatique) et, pour le ministère de la Défense, selon les directives DFARS 252.227-7015 (informations techniques – articles commerciaux) et DFARS 227.7202-3 (droits s'appliquant aux logiciels informatiques commerciaux ou à la documentation des logiciels informatiques commerciaux).

Avertissements de sécurité

ATTENTION

La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée 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.

AVERTISSEMENT

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

Symboles de sécurité

Les symboles suivants portés sur l'instrument et contenus dans sa documentation indiquent les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | Courant continu (CC) |  | Arrêt (alimentation) |
|  | Courant alternatif (CA) |  | Marche (alimentation) |
|  | Courant alternatif et continu |  | Attention, danger d'électrocution. |
|  | Courant alternatif triphasé |  | Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde). |
|  | Borne de prise de terre |  | Attention, surface chaude. |
|  | Terminal conducteur de protection |  | Bouton-poussoir bistable en position normale |
|  | Borne du cadre ou du châssis |  | Bouton-poussoir bistable en position enfoncée |
|  | Equipotentialité | CAT I | Protection contre les surtensions de catégorie I |
|  | Équipement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée. | | |

Consignes de sécurité générales

Les consignes de sécurité présentées dans cette section doivent être appliquées dans toutes les phases de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation de cet instrument. Le non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques mentionnés dans ce guide constitue une violation des normes de sécurité établies lors de la conception, de la fabrication et de l'usage normal de l'équipement. Agilent Technologies ne saurait être tenu pour responsable du non-respect de ces consignes.

AVERTISSEMENT

- **Lisez attentivement toutes les mentions portées sur l'équipement avant de le raccorder.**
- **Cet équipement étant classé sous la catégorie I de mesure, ne connectez pas la sonde de test au secteur.**



CAT I :

Tension maximale en fonctionnement : 30 V eff. ou 42 V crête ou 60 V cc

- **Ne mesurez pas de tension supérieure à la tension nominale (indiquée sur l'équipement).**
- **Vérifiez l'isolement des sondes de test en recherchant les parties métalliques exposées, et vérifiez leur continuité. N'utilisez pas la sonde de test si elle est endommagée.**
- **Ne faites jamais fonctionner l'équipement dans une atmosphère explosive ou en présence de gaz inflammables ou de fumées.**
- **N'utilisez pas l'équipement s'il ne fonctionne pas correctement. Faites inspecter l'équipement par un technicien qualifié. Au besoin, renvoyez l'équipement à Agilent pour l'entretien et la réparation. Ainsi, l'intégrité des caractéristiques de sécurité sera préservée.**

ATTENTION

- Déconnectez toujours les sondes du circuit de mesures avant de débrancher l'adaptateur.
- Utilisez l'appareil avec les câbles fournis.
- Les réparations ou les opérations de maintenance qui ne sont pas décrites dans ce manuel ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié.
- L'application d'une tension excessive ou la surcharge de l'appareil peut provoquer des dommages irréversibles aux circuits.

Environnement

Cet instrument est conçu pour être utilisé uniquement dans des locaux fermés. Le tableau 1 présente les conditions d'environnement générales requises pour cet équipement.

Tableau 1 Exigences relatives aux conditions d'environnement

| Conditions d'environnement | Exigences |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Température de fonctionnement | Entre 0 °C et 50 °C |
| Température de stockage | Entre -20 °C et 70 °C |
| Humidité en fonctionnement | 15 % à 85 % HR (sans condensation) |
| Humidité et stockage | 5 % à 90 % HR (sans condensation) |

ATTENTION

Les modèles Agilent U2701A/U2702A sont certifiés conformes aux exigences de sécurité et directives électromagnétiques suivantes :

- IEC 61010-1 : 2001/EN 61010-1 : 2001 (deuxième édition)
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- IEC 61326-2002/EN 61326 : 1997+A1 : 1998+A2 : 2001+A3 : 2003
- ICES-001 : 2004
- AS/NZS CISPR11 : 2004
- Etats-Unis : ANSI/UL 61010-1: 2004

Mentions réglementaires

| | | | |
|---|--|---|---|
|  | <p>La mention CE est une marque déposée de la Communauté européenne. Elle indique que l'appareil est conforme à toutes les directives légales européennes le concernant.</p> |  | <p>La mention C-tick est une marque déposée de l'agence australienne de gestion du spectre (Spectrum Management Agency). Elle indique la conformité aux règles de l'Australian EMC Framework selon les termes de la loi Radio Communications Act de 1992.</p> |
| <p>ICES/NMB-001</p> | <p>ICES/NMB-001 indique que cet appareil ISM est conforme à la norme canadienne ICES-001.</p> <p>Cet appareil ISM est conforme à la norme canadienne NMB-001.</p> |  | <p>Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.</p> |
|  | <p>La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).</p> | | |

Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.

Catégorie du produit :

en référence aux types d'équipement définis à l'Annexe I de la directive DEEE, cet instrument est classé comme « instrument de surveillance et de contrôle ». L'étiquette apposée sur l'instrument est présentée ci-dessous :



Ne le jetez pas avec les ordures ménagères.

Pour retourner votre équipement usagé, contactez votre distributeur Agilent le plus proche ou visitez le site :

www.agilent.com/environment/product

pour de plus amples informations.

Déclaration de conformité (DDC)

La déclaration de conformité (DDC) de cet appareil est disponible sur le site Web d'Agilent. Vous pouvez rechercher la DDC par modèle de produit ou par description à l'adresse indiquée ci-dessous.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

REMARQUE

Si vous ne trouvez pas la DDC correspondante, contactez votre représentant Agilent local.

Table des matières

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | Mise en route | |
| | Présentation | 2 |
| | Présentation du produit | 4 |
| | Dimensions | 5 |
| | Liste de vérification du contenu de l'emballage | 6 |
| | Installations et configurations | 7 |
| | Installation du kit de montage en L | 8 |
| | Châssis de produits modulaires | 10 |
| 2 | Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes | |
| | Contrôles analogiques | 14 |
| | Contrôles verticaux | 14 |
| | Contrôles horizontaux | 21 |
| | Contrôles de déclenchement | 26 |
| | Modes de déclenchement | 27 |
| | Trigger Source | 27 |
| | Paramètres de déclenchement | 28 |
| | Options de déclenchement | 34 |
| | Contrôles de mesures et de curseurs | 35 |
| | Marqueurs | 36 |
| | Curseurs | 36 |
| | Contrôles de mesures | 40 |
| | Contrôles FFT & Math | 46 |
| | Fonction Fast Fourier Transform (FFT) | 47 |
| | Paramètres de FFT | 48 |
| | Fonction mathématique | 53 |
| | Contrôles de la section Options | 56 |

| | |
|---|---|
| Mode d'acquisition | 57 |
| Options d'affichage | 58 |
| Boutons AutoScale et Run/Stop | 61 |
| Panoramique et agrandissement | 62 |
| 3 | Caractéristiques et spécifications |
| Spécifications | 68 |
| Caractéristiques | 69 |
| Caractéristiques et spécifications générales du produit | 73 |
| Catégorie de mesure | 75 |
| Définition des catégories de mesure | 75 |

Liste des figures

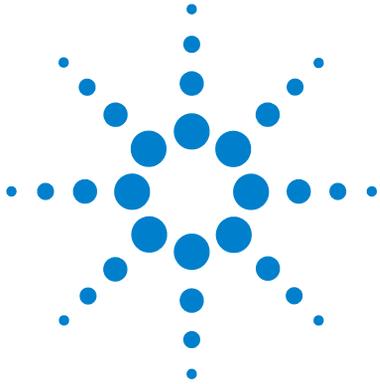
- Figure 1-1 Configuration des broches du connecteur de fond de panier 55 broches 10
- Figure 2-1 Contrôles du système vertical via l'interface AMM sur le panneau avant 14
- Figure 2-2 Le signal avant l'inversion 17
- Figure 2-3 Le signal après l'inversion 18
- Figure 2-4 Contrôles du système horizontal via l'interface graphique utilisateur AMM sur le panneau avant 21
- Figure 2-5 Commandes de déclenchement via l'interface utilisateur graphique AMM sur le panneau avant 26
- Figure 2-6 Interface AMM sur le panneau avant et commandes relatives aux mesures et aux curseurs 35
- Figure 2-7 Le marqueur Auto signale automatiquement la valeur maximale du signal lorsque la mesure Maximum est sélectionnée. 38
- Figure 2-8 Mesures automatiques de la section Measurements & Cursors 40
- Figure 2-9 Section Measurements et section Measurements Results 45
- Figure 2-10 Interface utilisateur graphique AMM sur le panneau avant et fonctions mathématiques & FFT. 46
- Figure 2-11 Contrôles de FFT 47
- Figure 2-12 Signal obtenu lorsque la fenêtre Hanning est sélectionnée 50
- Figure 2-13 Première crête 52
- Figure 2-14 Crête suivante 52
- Figure 2-15 Signal acquis calculé à l'aide de la fonction Subtract 55
- Figure 2-16 Options de l'interface utilisateur graphique AMM sur le panneau avant 56
- Figure 2-17 Le signal avant l'interpolation 59
- Figure 2-18 Le signal après l'interpolation 59
- Figure 2-19 Volet de référence agrandi (zoom avant) 63
- Figure 2-20 Agrandissement 63
- Figure 2-21 Compression 64
- Figure 2-22 Panoramique sur un signal 65

Figures

Liste des tableaux

- Tableau 1-1 Description des broches du connecteur SSI 10
- Tableau 1-2 Description de l'interface utilisateur 12
- Tableau 2-1 Facteurs d'atténuation de sonde et paramètres correspondants 19
- Tableau 2-2 Menu Edge Trigger 28
- Tableau 2-3 Menu Pulse Width Trigger 30
- Tableau 2-4 Menu TV Trigger 31
- Tableau 2-5 Nombres de lignes (ou comptage pour la norme générique) par champ pour chaque norme vidéo non-HDTV/EDTV 33
- Tableau 2-6 Liste des mesures de temps et de tension 41
- Tableau 2-7 Liste de mesures de temps et de tension sur FFT 43
- Tableau 2-8 Différences entre les quatre fenêtres FFT 48
- Tableau 2-9 Liste des modes d'acquisition 57

Tableaux



1 Mise en route

| | |
|---|----|
| Présentation | 2 |
| Présentation du produit | 4 |
| Dimensions | 5 |
| Liste de vérification du contenu de l'emballage | 6 |
| Installations et configurations | 7 |
| Installation du kit de montage en L | 8 |
| Châssis de produits modulaires | 10 |

Le chapitre 1 présente les oscilloscopes modulaires USB U2701A et U2702A. Il décrit notamment leurs caractéristiques et leurs dimensions. Ce chapitre comprend également des informations relatives à la liste de contrôle, à la configuration système requise et à l'installation du matériel.



Présentation

Les oscilloscopes modulaires USB Agilent U2701A/U2702A sont des outils de dépannage numériques portables, compatibles avec des PC, double voie et économiques que vous pouvez utiliser dans le cadre d'un travail en laboratoire ou sur site. Ces oscilloscopes 8 bits à deux voies sont disponibles dans les fréquences suivantes : 100 MHz et 200 MHz. Le mode de fonctionnement double voie permet à l'utilisateur de se servir de l'oscilloscope en tant qu'appareil autonome ou modulaire et de bénéficier d'une plus grande polyvalence. Ce produit est un excellent outil de dépannage qui permet au personnel de la R & D, de la production, ainsi qu'aux ingénieurs sur site, d'analyser et de dépanner facilement des modèles de circuit analogique ou numérique.

Les oscilloscopes U2701A/U2702A offrent également une mémoire de grande capacité (jusqu'à 32 Mpts) et une fréquence d'échantillonnage allant jusqu'à 500 Méch/v (mégaéchantillons par voie). Ces deux caractéristiques permettent d'augmenter le temps de capture des signaux, ainsi que le nombre de signaux à capturer et à analyser en profondeur. Les modèles U2701A/U2702A sont dotés d'une interface USB 2.0 haut débit qui facilite la configuration et permet une connectivité pour le remplacement à chaud. Par ailleurs, l'interface AMM sur le panneau avant offre une interface simple permettant une configuration et un accès rapides aux fonctions de mesure.

Les modèles U2701A/U2702A sont compatibles avec une large gamme d'environnements de développement d'applications (ADE), tels que Agilent VEE, Agilent T&M Toolkit, TM Toolkits Patch, Microsoft Visual Studio, C/C++, .Net, Visual Basic 6.0 et Labview. Grâce à cette compatibilité, les développeurs ont besoin de moins de temps dans la mesure où ils peuvent réaliser leurs travaux de programmation directement à l'aide des pilotesIVI.

Procédures de préchauffage

Avant d'effectuer des mesures, assurez-vous d'avoir suivi les procédures de préchauffage de l'oscilloscope ci-après.

- 1 Connectez l'oscilloscope à l'ordinateur avec un câble USB.
- 2 Mettez l'oscilloscope sous tension.
- 3 Ouvrez Agilent Measurement Manager.
- 4 Activez la voie 1 ou la voie 2.
- 5 Cliquez sur le bouton Run.

Remarques relatives aux tests

Afin d'obtenir un résultat optimal, respectez les recommandations suivantes pour toutes les procédures :

- Assurez-vous que la température ambiante est stable.
- Vérifiez que le taux d'humidité relative est inférieur à 80 %.
- Prévoyez 30 minutes de préchauffage avant de procéder à l'étalonnage.
- Les cordons de test doivent être aussi courts que possible.

Dans le cadre d'une utilisation autonome, seules des mesures d'une tension d'entrée maximale de CAT I 30 V eff. sont autorisées.

REMARQUE

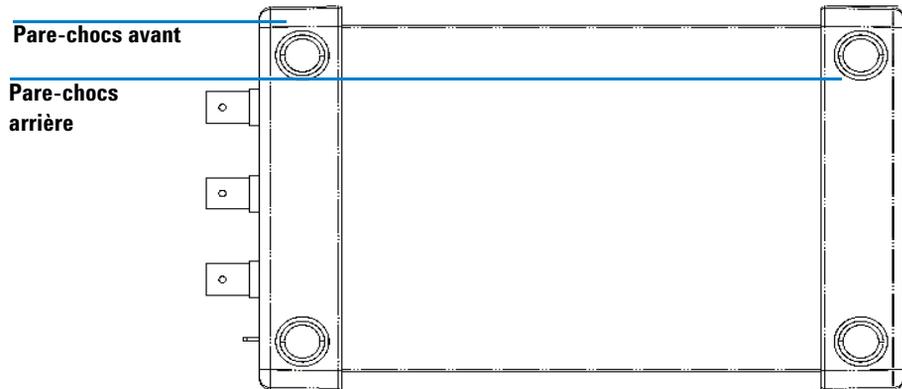


Pour des mesures de haute tension atteignant jusqu'à 300 CAT I V eff., les utilisateurs doivent installer le kit de montage en L sur les modèles U2701A/U2702A. Avant de raccorder l'oscilloscope modulaire au châssis de l'instrument, assurez-vous que le kit de montage en L installé sur l'oscilloscope est vissé au châssis de l'instrument pour sa mise à la masse (voir [Installation du kit de montage en L](#)). L'utilisation des sondes 10:1 (N2862A/N2863A) fournies avec l'oscilloscope est obligatoire pour des mesures de haute tension.

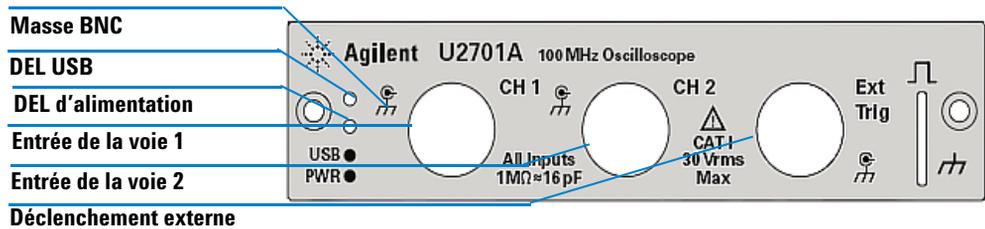
Présentation du produit

Présentation du produit

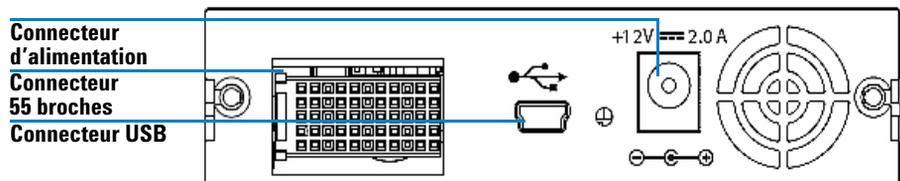
Vue de dessus



Vue de l'avant

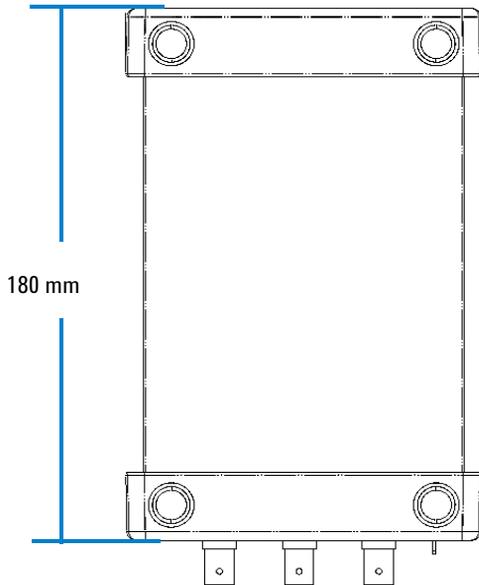


Vue en face arrière

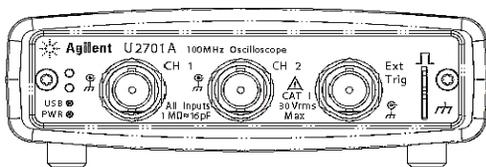


Dimensions

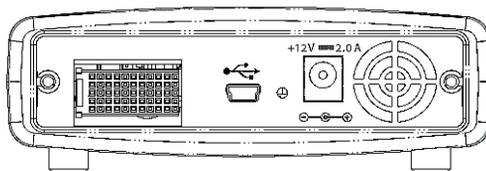
Vue de face avec
pare-chocs avant et arrière



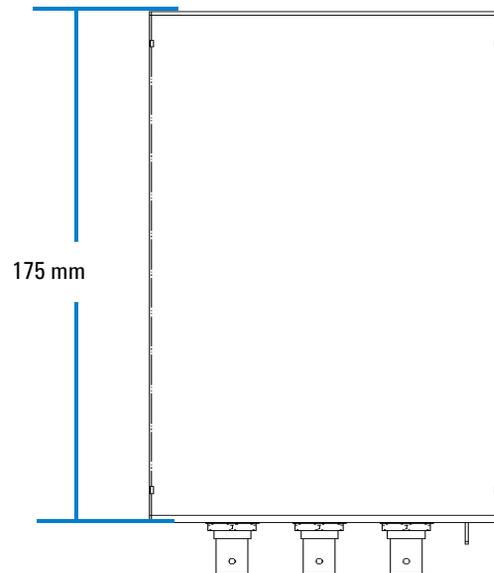
Vue en face avant



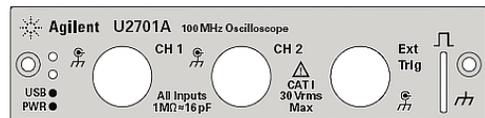
Vue en face arrière



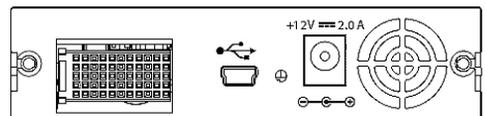
Vue de face sans pare-chocs
avant et arrière



Vue en face avant



Vue en face arrière



Liste de vérification du contenu de l'emballage

Inspectez le contenu de l'emballage pour vérifier que les éléments suivants vous ont bien été livrés avec les oscilloscopes modulaires USB U2701A/U2702A. S'il manque un ou plusieurs de ces éléments, contactez le distributeur Agilent le plus proche.

- ✓ Adaptateur secteur 24 W
- ✓ Cordon d'alimentation
- ✓ Câble d'interface USB standard A / Mini-B
- ✓ Sonde passive 10:1 de 150 MHz pour 1,2 m (s'applique uniquement au modèle U2701A), N2862A
- ✓ Sonde passive 10:1 de 300 MHz pour 1,2 m (s'applique uniquement au modèle U2702A), N2863A
- ✓ Kit de montage en L (utilisé avec le châssis d'instrument modulaire)
- ✓ CD-ROM *Agilent Automation-Ready* (comprend l'Agilent IO Libraries Suite)
- ✓ Guide de mise en route *Produits et systèmes modulaires USB Agilent*
- ✓ DVD-ROM de référence des produits et systèmes modulaires USB Agilent
- ✓ Agilent USB Modular Products Quick Reference Card
- ✓ Certificat d'étalonnage

Installations et configurations

Si vous utilisez les oscilloscopes modulaires U2701A/U2702A USB avec le Agilent Measurement Manager, suivez étape par étape les instructions indiquées dans le *Guide de mise en route Produits et systèmes modulaires USB Agilent*.

REMARQUE

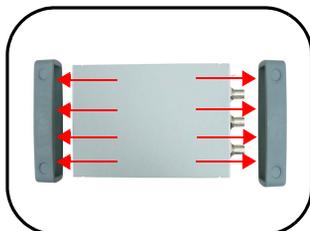
- Si vous ne souhaitez pas particulièrement utiliser les oscilloscopes modulaires USB U2701A/U2702A avec Agilent Measurement Manager et préférez les utiliser avec Agilent VEE, Labview ou Microsoft Visual Studio uniquement, vous pouvez ignorer les étapes E et H du diagramme ci-après.
 - Vous devez installer le pilote IVI-COM si vous utilisez le module avec Agilent VEE Pro, LabVIEW ou Microsoft® Visual Studio®.
-

Installation du kit de montage en L

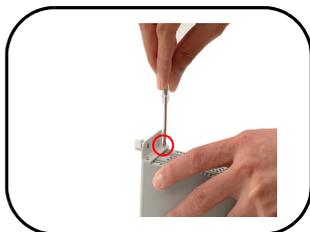
Le kit de montage en L doit être installé sur les oscilloscopes modulaires USB U2701A/U2702A. Les instructions suivantes décrivent la procédure d'installation du kit de montage en L et du module dans le châssis.



- 1 Retirez le kit de montage en L de son emballage.



- 2 Retirez les deux pare-chocs de l'oscilloscope modulaire.



- 3 A l'aide d'un tournevis *cruciforme*, vissez le kit de montage en L sur l'oscilloscope modulaire USB.



- 4** Pour insérer l'oscilloscope modulaire dans le châssis, faites pivoter le modèle USB perpendiculairement et vérifiez que le connecteur de fond de panier 55 broches se trouve sur le côté inférieur de l'oscilloscope modulaire.



- 5** L'oscilloscope modulaire est prêt à être raccordé au châssis d'instrument. A l'aide du tournevis *cruciforme*, vissez le kit de montage en L installé sur l'oscilloscope modulaire sur le châssis de l'instrument (pour le mettre à la masse).

Châssis de produits modulaires

Configuration des broches du connecteur de fond de panier 55 broches

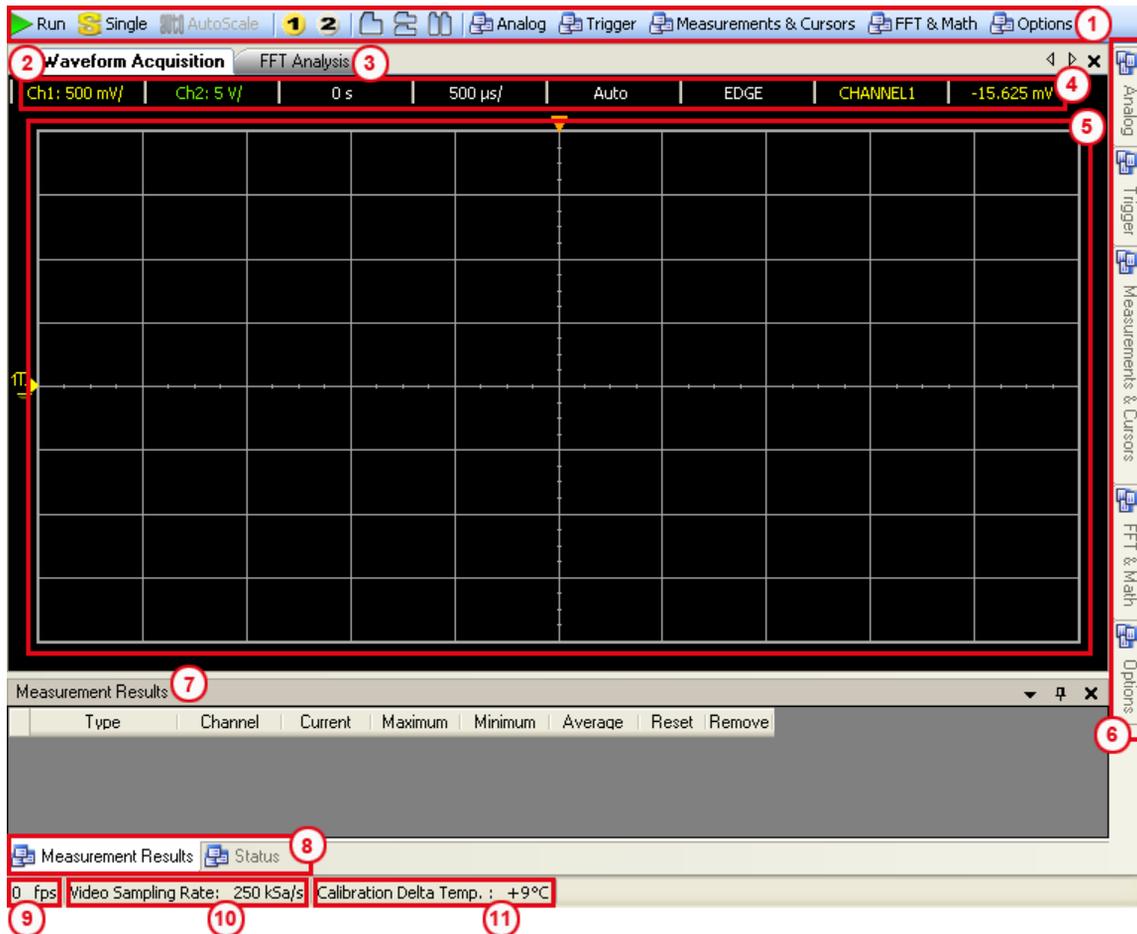
Le connecteur de fond de panier à 55 broches est utilisé lorsque le module est inséré dans le châssis d'instrument modulaire USB U2781A. Pour de plus amples informations, reportez-vous au guide *Agilent U2781A USB Modular Instrument Chassis User's Guide*.

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | TERRE | F |
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | VBUS | TERRE | USB_D- | E |
| TERRE | TRIG3 | TERRE | TRIG2 | TERRE | TRIG1 | TERRE | TRIG0 | TERRE | TERRE | USB_D+ | D |
| TRIG4 | TERRE | TRIG5 | TERRE | TRIG6 | TERRE | TRIG7 | TERRE | +12 V | +12 V | TERRE | C |
| nBPUB | CLK10M | TERRE | STAR_TRIG | GA2 | GA1 | GA0 | NC | +12 V | +12 V | +12 V | B |
| NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | NC | +12 V | +12 V | +12 V | A |
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |

Figure 1-1 Configuration des broches du connecteur de fond de panier 55 broches

| Signal de synchronisation SSI | Fonctionnalité |
|-------------------------------|---|
| TERRE | Masse |
| NC | Non connecté |
| VBUS | Entrée de détection d'alimentation du bus USB |
| USB_D+, USB_D- | Paire différentielle USB |
| TRIG0~TRIG7 | Bus de déclenchement |
| +12 V | Tension +12 V avec courant de 4 A |
| nBPUB | Détection d'entrée de fond de panier USB |
| CLK10M | Source d'horloge 10 MHz |
| STAR_TRIG | Déclenchement en étoile |
| GA0,GA1,GA2 | Broches d'adressage géographique |

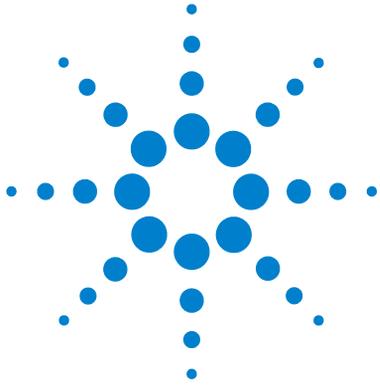
Description du panneau avant et de l'interface utilisateur



1 Mise en route

Tableau 1-1 Description de l'interface utilisateur

| N° : | Panneau | Description |
|------|--|--|
| 1 | Barre d'outils de l'oscilloscope | Contient les outils de l'oscilloscope. |
| 2 | Onglet Waveform Acquisition | Affiche le signal de domaine du temps de l'oscilloscope. |
| 3 | Onglet FFT Analysis | Affiche le spectre FFT du signal. |
| 4 | Résumé de la configuration | Affiche les fonctions et les paramètres configurés. |
| 5 | Affichage de la représentation graphique du signal | Affiche la sortie des données enregistrées. |
| 6 | Onglets de commande de l'oscilloscope | Il s'agit des options secondaires de l'oscilloscope. |
| 7 | Section Measurement Results | Affiche les résultats obtenus avec l'oscilloscope. |
| 8 | Onglet Status | Affiche la section Status, c'est-à-dire l'historique des opérations effectuées. |
| 9 | Taux d'actualisation | Affiche la cadence de rafraîchissement de l'écran en trames/seconde. |
| 10 | Taux d'échantillonnage vidéo | Affiche la fréquence d'échantillonnage vidéo (en nombre d'échantillons par seconde pour un signal continu) |
| 11 | Témoin Calibration Delta Temp. | Affiche la température delta d'étalonnage de l'appareil connecté. |



2 Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes

| | |
|-------------------------------------|----|
| Contrôles analogiques | 14 |
| Contrôles de déclenchement | 26 |
| Contrôles de mesures et de curseurs | 35 |
| Contrôles FFT & Math | 46 |
| Contrôles de la section Options | 56 |
| Boutons AutoScale et Run/Stop | 61 |
| Panoramique et agrandissement | 62 |

Contrôles analogiques

La section des contrôles analogiques comprend un contrôle vertical et un contrôle horizontal permettant de régler l'affichage à l'écran.

Contrôles verticaux

Le contrôle vertical permet de modifier l'échelle et la position verticales du signal. La section ci-après décrit les contrôles verticaux fournis dans l'interface utilisateur.

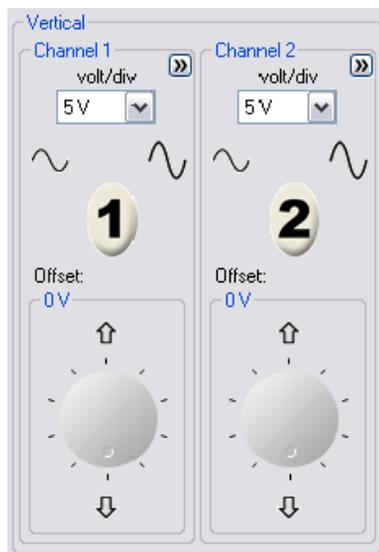


Figure 2-1 Contrôles du système vertical via l'interface AMM sur le panneau avant

Sélection d'une voie et affichage du signal

Pour afficher le signal de la voie 1, cliquez sur  ou appuyez sur F5.

Pour afficher le signal de la voie 2, cliquez sur  ou appuyez sur F6.

Activation/désactivation d'une voie

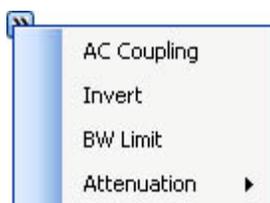
Cliquez sur les boutons de voie de la section des contrôles verticaux ou de la barre d'outils pour activer ou désactiver la voie.

- Pour activer une voie, cliquez sur  ou sur 
(ces images sont en mode désactivé).
- Pour désactiver une voie, cliquez sur  ou sur 
(ces images sont en mode activé).

Options de voie

Les options de voie proposent quatre types d'ajustement du signal de la voie :

- AC Coupling
- Invert
- BW Limit et
- Attenuation (1X, 10X, 100X)



Contrôle de couplage de la voie

La commande de couplage CA des voies permet de supprimer toute tension de décalage en courant continu d'un signal. Sélectionnez la fonction de couplage **AC** pour supprimer la tension de décalage CC sur le signal en entrée.

Pour supprimer une tension CC décalée sur la voie 1, cliquez sur le bouton **1** sur le panneau avant. Cliquez sur le bouton **Channel Options**  et sélectionnez **AC Coupling** dans la liste d'options.

REMARQUE

Si l'option AC Coupling n'est pas sélectionnée, l'oscilloscope est réglé sur le mode de couplage continu par défaut.

Contrôle Invert

Le contrôle Invert (inversion) inverse le signal affiché par rapport au niveau du sol. Lorsque l'oscilloscope se déclenche sur le signal inversé, le déclenchement est également inversé.

Cliquez sur le bouton Stop pour arrêter l'acquisition du signal. Pour inverser le signal sur la voie 1, cliquez sur le bouton **1** sur le panneau avant. Cliquez sur le bouton  channel options button and select **Invert** dans la liste d'options.

La figure [Figure 2-2](#) et la figure [Figure 2-3](#) indiquent les modifications avant et après la conversion.

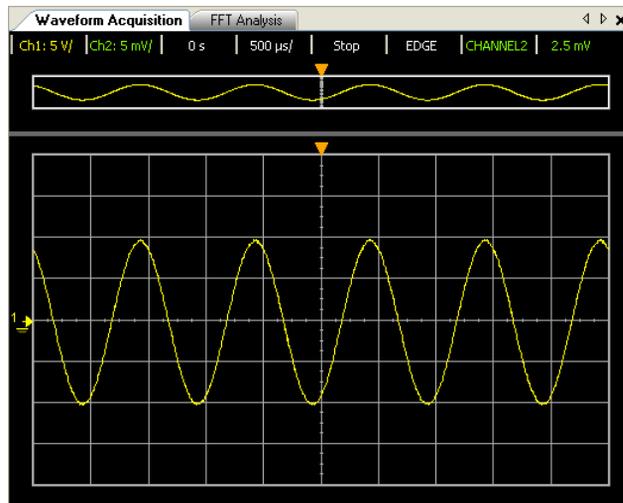


Figure 2-2 Le signal avant l'inversion

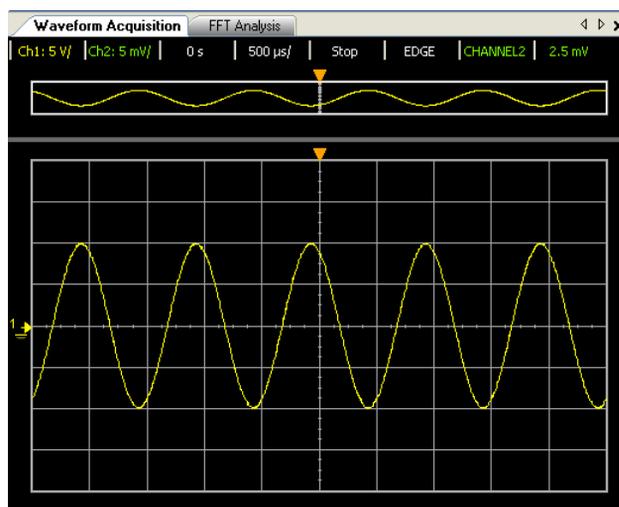


Figure 2-3 Le signal après l'inversion

Contrôle BW Limit

Le contrôle de limite de la bande passante permet de supprimer les composantes haute fréquence d'un signal qui peuvent être négligées pour l'analyse de ce signal.

Pour supprimer des composantes haute fréquence du signal sur la voie 1, cliquez sur le bouton **1** sur le panneau avant. Cliquez sur le bouton **Channel Options**  et sélectionnez **BW Limit** dans la liste d'options. La limite de bande passante la plus basse est de 25 MHz.

REMARQUE

Si le contrôle BW Limit n'est pas sélectionné, l'oscilloscope fonctionne à pleine bande passante.

Contrôle d'atténuation de sonde

Le contrôle d'atténuation de sonde modifie le facteur d'atténuation de la sonde. Le facteur d'atténuation modifie la mise à l'échelle verticale de l'oscilloscope de sorte que les résultats des mesures tiennent compte des niveaux de tension actuels à l'extrémité de la sonde.

Pour modifier le facteur d'atténuation de la sonde pour la voie 1, cliquez sur le bouton  sur le panneau avant.

Cliquez sur le bouton  Channel Options et sélectionnez

Attenuation dans la liste des options. Lorsque la liste d'options contenant les facteurs d'atténuation 1X, 10X, 100X s'affiche, sélectionnez le facteur qui vous convient.

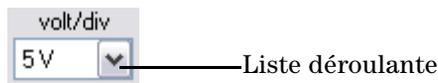
Tableau 2-1 Facteurs d'atténuation de sonde et paramètres correspondants

Facteurs d'atténuation de sonde et paramètres correspondants

| | |
|-------|------|
| 1:1 | 1X |
| 10:1 | 10X |
| 100:1 | 100X |

Contrôle Volt/Div

Le contrôle Volt/Div (tension/div) définit la sensibilité de la voie. Vous pouvez sélectionner la sensibilité de la voie dans la liste déroulante.



2 Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes

Vous pouvez également utiliser les boutons ou les raccourcis suivants pour régler la sensibilité de la voie.

Channel 1

- Cliquez sur  ou appuyez sur **Ctrl+Moins** pour augmenter la sensibilité de la voie.
- Cliquez sur  ou appuyez sur **Alt+Plus** pour réduire la sensibilité de la voie.

Channel 2

- Cliquez sur  ou appuyez sur **Alt+Moins** pour augmenter la sensibilité de la voie.
- Cliquez sur  ou appuyez sur **Alt+Plus** pour réduire la sensibilité de la voie.

Offset

Le décalage permet de configurer la position du sol par rapport au centre de l'écran.



Contrôles horizontaux

L'oscilloscope affiche le temps par division dans la lecture de l'échelle. Etant donné que tous les signaux utilisent la même base de temps, l'oscilloscope n'affiche qu'une seule valeur pour toutes les voies, sauf lorsque l'option Delayed Sweep (balayage retardé) est activée.

Les contrôles horizontaux vous permettent de modifier l'échelle et la position horizontales des signaux. Le centre horizontal de l'écran sert de référence temporelle aux signaux. La modification de l'échelle horizontale entraîne le développement ou la compression du signal autour du centre de l'écran.

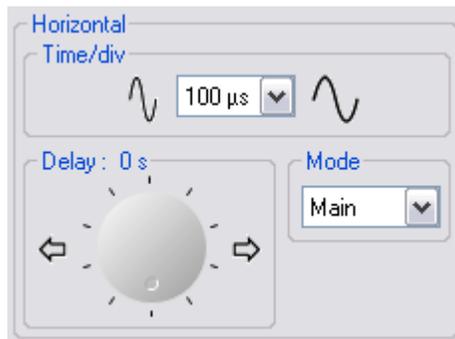


Figure 2-4 Contrôles du système horizontal via l'interface graphique utilisateur AMM sur le panneau avant

Les contrôles horizontaux proposent des options de base de temps, de retard et de mode pour ajuster l'échelle horizontale.

Base de temps

Le contrôle Time/div (temps/div) vous permet de contrôler la fréquence de numérisation des valeurs.

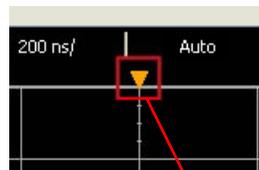


Pour contrôler la vitesse de balayage horizontal :

- Cliquez sur  ou appuyez sur **Ctrl+[** pour augmenter la vitesse de balayage.
- Cliquez sur  ou appuyez sur **Ctrl+]** pour réduire la vitesse de balayage.
- Sélectionnez la base de temps dans la liste déroulante fournie pour modifier la vitesse de balayage horizontal.

Delay (Retard)

Le contrôle Delay (retard) vous permet de définir l'emplacement de l'événement de déclenchement par rapport à la position de référence temporelle. Lorsque le bouton Delay est tourné, le point de déclenchement se déplace vers la gauche ou la droite de l'affichage de la représentation du signal.



Point de déclenchement

Pour modifier le temps de retard :

- Cliquez sur  ou appuyez sur **Ctrl+Left** pour réduire le délai d'expiration.
- Cliquez sur  ou appuyez sur **Ctrl+Right** pour réduire le délai d'expiration.

Fonctions du mode horizontal

L'oscilloscope offre trois types de fonctions de mode horizontal : mode Main, mode Roll et mode XY.



Mode Main

Le mode Main (principal) correspond au mode de visualisation normal de l'affichage de la représentation du signal.

REMARQUE

L'oscilloscope est par défaut réglé sur le mode Main.

Mode Roll

En mode Roll (défilement), les signaux se déplacent lentement sur l'écran de l'oscilloscope, de droite à gauche. Ce mode permet à l'utilisateur d'identifier visuellement les changements dynamiques (comme l'ajustement d'un potentiomètre) sur des signaux basses fréquences. Lorsque l'oscilloscope fonctionne en mode Roll, les signaux ne sont pas observés et défilent en continu. En mode Roll, les mesures sont possibles.

Le mode Roll ne fonctionne que sur une base de temps de 500 ms/div ou plus lente. Si le réglage actuel de base de temps est plus rapide que la limite de 500 ms/div, il est ramené à 500 ms/div dès que le mode Roll est activé.

Utilisez le mode Roll sur des signaux à basses fréquences pour obtenir une représentation semblable à celle d'un à bande de papier. Il permet au signal de défiler à travers l'écran.

Pour entrer en mode Roll sur la voie 1 :

1 Cliquez sur le bouton  sur le panneau avant.

Sélectionnez  à gauche de l'option Mode. Sélectionnez Roll dans la liste déroulante.

2 Pour interrompre l'opération et afficher les résultats en mode Roll, cliquez sur le bouton  .

REMARQUE

En mode Roll, les fonctions de déclenchement et de calcul de moyenne sont désactivées.

Mode XY

En mode XY, les niveaux de tension de deux signaux sont comparés point par point. L'écran passe d'un affichage volts-temps à un affichage volts-volts. La base de temps est désactivée. Ce mode ne s'applique qu'aux voies 1 et 2. L'amplitude de la voie 1 est tracée sur l'axe des X et celle de la voie 2 sur l'axe des Y. Les curseurs peuvent servir à réaliser des mesures sur les signaux en mode XY.

Pour utiliser le mode horizontal XY :

- 1 Connectez un signal sinusoïdal à la voie 1 et un signal sinusoïdal de même fréquence, mais déphasé, à la voie 2.
- 2 Centrez le signal sur l'écran en utilisant les boutons de décalage des voies 1 et 2. Pour développer le signal de sorte à faciliter la visualisation, utilisez la liste déroulante Volts/div de la voie 1 et 2.

REMARQUE

En mode XY, les fonctions de base de temps, de retard et de déclenchement sont désactivées. Le mode de déclenchement Normal est activé.

Contrôles de déclenchement

Le déclenchement détermine le moment auquel l'oscilloscope acquiert des données et représente un signal. Lorsque le déclenchement est correctement configuré, il peut convertir des affichages instables ou vides en signaux représentatifs. L'oscilloscope acquiert des données alors qu'il attend qu'une condition de déclenchement se présente. Lorsqu'il détecte un déclenchement, l'oscilloscope continue à acquérir suffisamment de données pour pouvoir représenter le signal sur l'écran.

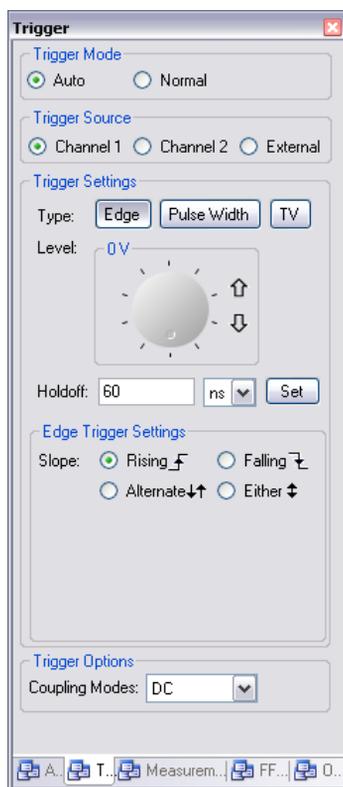


Figure 2-5 Commandes de déclenchement via l'interface utilisateur graphique AMM sur le panneau avant

Modes de déclenchement

L'oscilloscope fournit deux modes de déclenchement : le mode Auto et le mode Normal.



Mode de déclenchement Auto

En mode de déclenchement Auto, l'oscilloscope se déclenche automatiquement et acquiert les signaux lorsque vous cliquez sur le bouton Run.

Dans la plupart des cas, un affichage déclenché n'est pas nécessaire pour vérifier les niveaux ou l'activité des signaux. Pour ces applications, utilisez le mode de déclenchement Auto (réglage par défaut). Étant donné qu'il n'y a pas de fronts sur lesquels l'oscilloscope peut se déclencher, le mode de déclenchement Auto est utilisé pour représenter un signal continu.

Mode de déclenchement Normal

Si vous souhaitez acquérir uniquement des événements particuliers définis par les paramètres de déclenchement, activez le mode de déclenchement **Normal**. Si vous cliquez sur le bouton Run lorsque l'oscilloscope est en mode de déclenchement Normal, un déclenchement doit être détecté pour qu'une acquisition soit réalisée.

Trigger Source

Il existe trois types de source de déclenchement : Channel 1 (voie 1), Channel 2 (voie 2) et External (externe). La source de déclenchement externe peut servir de source dans plusieurs types de déclenchement. La source de déclenchement est la voie analogique disponible sur l'oscilloscope.

Paramètres de déclenchement

L'oscilloscope fournit trois modes de déclenchement : Edge (front), Pulse Width (largeur d'impulsion) et TV. Le déclenchement sur largeur d'impulsion permet de rechercher les impulsions ayant une certaine largeur d'impulsion. Le paramètre TV permet un déclenchement sur des champs ou des lignes pour des signaux vidéo standard.

Déclenchement sur front

Le déclenchement sur front peut être utilisé avec des circuits analogiques et numériques. Un déclenchement sur front se produit lorsque l'entrée du déclenchement atteint un niveau de tension spécifié avec une pente définie.

Tableau 2-2 Menu Edge Trigger

| Contrôles de la section Edge Trigger | | |
|---|------------|---|
| Menu | Paramètres | Commentaires |
| Trigger Mode | Auto | Capable d'acquérir un signal même si aucun déclenchement ne se produit. |
| | Normal | Acquiert un signal uniquement si un déclenchement se produit. |
| Source | Channel 1 | Permet de définir la voie 1 comme source de déclenchement. |
| | Channel 2 | Permet de définir la voie 2 comme source de déclenchement. |
| | External | Permet de définir une source externe comme source de déclenchement. |
| Settings | Level | Permet de définir le point de tension sur le signal où le déclenchement se produit. |
| | Holdoff | Permet de définir le délai d'attente avant le début du prochain déclenchement. |
| Trigger Settings | Rising | Déclenchement sur front montant. |
| | Falling | Déclenchement sur front descendant. |
| | Alternate | Déclenchement sur front alterné. |
| | Either | Déclenchement sur l'un ou l'autre des fronts. |

Tableau 2-2 Menu Edge Trigger

| Contrôles de la section Edge Trigger | | |
|--------------------------------------|-----------|---|
| Coupling | DC | Permet de régler le couplage d'entrée sur courant continu. |
| | AC | Permet de régler le couplage d'entrée sur courant alternatif. |
| Coupling | LF-Reject | Permet de régler le couplage d'entrée sur réjection de basses fréquences. |
| | HF-Reject | Permet de régler le couplage d'entrée sur réjection de hautes fréquences. |

Pour configurer le déclenchement sur front :

- 1 Sélectionnez la source de déclenchement souhaitée dans la section Trigger Source.
- 2 Dans la section Trigger Settings, cliquez sur le bouton Edge.
- 3 Sélectionnez le niveau de déclenchement en tournant le bouton ou en cliquant sur  ou sur .
- 4 Entrez une valeur dans la zone Holdoff et sélectionnez une unité, puis cliquez sur Set pour commencer.



- 5 Sélectionnez la pente désirée dans la section Edge Trigger Settings.



REMARQUE

- Pour opérer un déclenchement dans les deux sens d'une aiguille d'une montre, utilisez le mode *Alternating*.
- Pour un déclenchement sur n'importe quelle activité d'une source sélectionnée, sélectionnez *Either*.

Déclenchement sur largeur d'impulsion

Un déclenchement sur largeur d'impulsion se produit lorsqu'une impulsion, détectée dans un signal, correspond à la définition de l'impulsion.

Tableau 2-3 Menu Pulse Width Trigger

| Contrôles de la section Pulse Width Trigger | | |
|---|--|---|
| Menu | Paramètres | Commentaires |
| Trigger Mode | Auto | Capable d'acquérir un signal même si aucun déclenchement ne se produit. |
| | Normal | Acquiert un signal uniquement si un déclenchement se produit. |
| Source | Channel 1 | Permet de définir la voie 1 comme source de déclenchement. |
| | Channel 2 | Permet de définir la voie 2 comme source de déclenchement. |
| | External | Permet de définir une source externe comme source de déclenchement. |
| Settings | Level | Permet de définir le point de tension sur le signal où le déclenchement se produit. |
| | Holdoff | Permet de définir le délai d'attente avant le début du prochain déclenchement. |
| Polarity | Positive  | Déclenchement sur impulsion positive. |
| | Negative  | Déclenchement sur impulsion négative. |
| Mode | > Supérieur à | Largeur d'impulsion supérieure au paramètre de largeur d'impulsion. |
| | < Inférieur à | Largeur d'impulsion inférieure au paramètre de largeur d'impulsion. |
| | >< Dans la plage | Largeur d'impulsion comprise dans la plage du paramètre de largeur d'impulsion. |
| | <> Dans la plage | Largeur d'impulsion non comprise dans la plage du paramètre de largeur d'impulsion. |

Pour configurer le déclenchement sur largeur d'impulsion :

- 1 Sélectionnez la source de déclenchement souhaitée dans la section Trigger Source.
- 2 Dans la section Trigger Settings, cliquez sur le bouton Pulse Width.

- 3 Sélectionnez le niveau de déclenchement en tournant le bouton ou en cliquant sur  ou sur .
- 4 Sélectionnez la polarité désirée dans la section Pulse Width Trigger Settings.

Polarity: Positive  Negative 

- 5 Choisissez un qualificateur de temps en sélectionnant la plage dans la liste déroulante Mode.
- 6 Entrez la valeur de plage souhaitée et sélectionnez une unité, puis cliquez sur Set.



Déclenchement TV

Le déclenchement TV permet un déclenchement sur les champs ou les lignes de signaux vidéo standard NTSC, PAL ou SECAM. Lorsque l'option **TV** est sélectionnée, le couplage de déclenchement est réglé sur **AC**.

Tableau 2-4 Menu TV Trigger

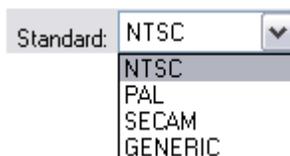
| Contrôles de la section TV Trigger | | |
|------------------------------------|------------|---|
| Menu | Paramètres | Commentaires |
| Trigger Mode | Auto | Capable d'acquérir un signal même si aucun déclenchement ne se produit. |
| | Normal | Acquiert un signal uniquement si un déclenchement se produit. |
| Source | Channel 1 | Permet de définir la voie 1 comme source de déclenchement. |
| | Channel 2 | Permet de définir la voie 2 comme source de déclenchement. |

Tableau 2-4 Menu TV Trigger

| Contrôles de la section TV Trigger | | |
|------------------------------------|------------------------|--|
| Settings | Holdoff | Permet de définir le délai d'attente avant le début du prochain déclenchement. |
| Standard | NTSC/PAL/SECAM/Generic | Déclenchement sur un signal TV NTSC, PAL, SECAM ou générique. |
| Mode | Odd Field | Déclenchement sur le front montant de la première impulsion d'attaque verticale de champ impair. |
| | Even Field | Déclenchement sur le front montant de la première impulsion d'attaque verticale de champ égal. |
| | All Fields | Déclenchement sur le front montant de la première impulsion dans l'intervalle de synchronisation verticale (non disponible en mode générique). |
| | All Lines | Déclenchement sur toutes les impulsions de synchronisation horizontale. |
| | Custom Line | Déclenchement sur le numéro de ligne sélectionné. |

Pour configurer le déclenchement TV :

- 1 Sélectionnez la source de déclenchement souhaitée dans la section Trigger Source.
- 2 Dans la section Trigger Settings, cliquez sur le bouton TV.
- 3 Sélectionnez la polarité désirée dans la section TV Trigger Settings.



- 4 Sélectionnez un mode pour définir la portion du signal vidéo sur laquelle l'oscilloscope doit se déclencher.

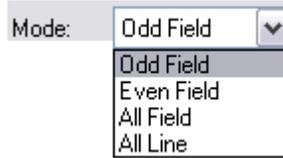


Tableau 2-5 Nombres de lignes (ou comptage pour la norme générique) par champ pour chaque norme vidéo non-HDTV/EDTV

| Norme vidéo | Champ 1 | Champ 2 |
|-------------|----------|-----------|
| NTSC | 1 à 263 | 1 à 262 |
| PAL | 1 à 313 | 314 à 625 |
| SECAM | 1 à 313 | 314 à 625 |
| Générique | 1 à 1024 | 1 à 1024 |

REMARQUE

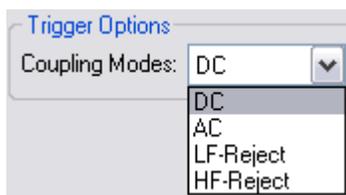
Le nombre de ligne représente un comptage

En mode **Generic**, le nombre de lignes représente plutôt un comptage qu'un nombre de lignes réel. **Line:Field 1** et **Line:Field 2** permettent d'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.

Options de déclenchement

Modes de couplage

L'oscilloscope offre quatre types de modes de couplage : Direct Current (courant continu), Alternating Current (courant alternatif), LF-Reject (réjection basses fréquences) et HF-Reject (réjection hautes fréquences)..



L'option de couplage DC laisse passer les signaux en courant continu et alternatif dans le chemin de déclenchement. Lorsque le couplage en courant continu est sélectionné, la composante continue et la composante alternative du signal d'entrée sont transférées à l'oscilloscope. Le couplage DC (en courant continu) permet d'observer les signaux jusqu'à des fréquences proches de 0 Hz qui ne présentent pas de tension continue de décalage important.

Le couplage AC (en courant alternatif) permet d'observer les signaux ayant des tensions continues de décalage importantes.

Le couplage LF-Reject (réjection basses fréquences) introduit un filtre passe-haut de 35 kHz en série avec le signal de déclenchement. Le couplage de réjection basses fréquences supprime toutes les composantes indésirables basse fréquence d'un signal déclenché, par exemple les fréquences d'alimentation secteur pouvant interférer avec le déclenchement correct.

Le couplage HF-Reject (réjection hautes fréquences) introduit un filtre passe-bas de fréquence de coupure à 3 dB pour 35 kHz. La réjection hautes fréquences supprime le bruit haute fréquence (par exemple celui produit par les stations de radiodiffusion AM ou FM) du chemin de déclenchement.

Contrôles de mesures et de curseurs

Le bouton **Measurements & Cursors** est situé sur la barre d'outils du panneau avant. Sélectionnez

 **Measurements & Cursors** pour activer la fonction de mesure automatique et les curseurs.

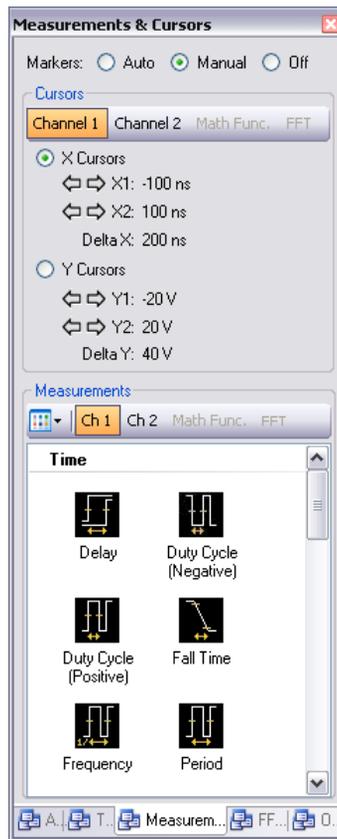


Figure 2-6 Interface AMM sur le panneau avant et commandes relatives aux mesures et aux curseurs

Marqueurs

L'oscilloscope fournit trois types de paramètres pour la propriété d'un marqueur.

Markers: Auto Manual Off

- **Le marqueur Auto** place automatiquement les curseurs sur la représentation en fonction des mesures sélectionnées.
- **Le marqueur Manual** permet de placer les curseurs manuellement sur l'affichage afin d'effectuer des mesures personnalisées. Cela active la section Cursors.
- **L'option Off** permet de désactiver les marqueurs dans l'affichage.

Curseurs

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

Markers: Auto Manual Off

Source

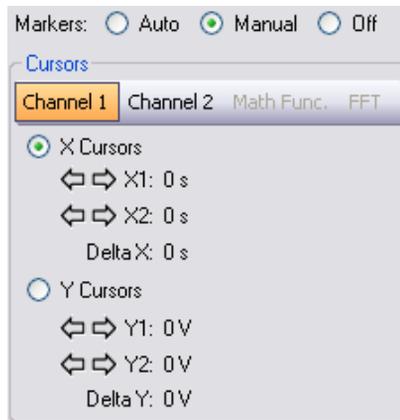
Sous Measurements, quatre sources sont disponibles :

- Channel 1
- Channel 2
- Math Func.
- FFT

Les sources Math Func. et FFT ne sont disponibles que si les fonctions sont activées dans la section des contrôles FFT & Math.

Curseurs X et Y

Pour activer le contrôle Cursors, l'option Manual de la propriété Markers doit être sélectionnée comme indiqué ci-dessous.



- **L'option X Cursors** place deux curseurs sur l'axe des X des signaux pour mesurer la différence de durée entre les deux curseurs (X2 moins X1). Delta X représente la différence de temps.
- **L'option Y cursors** insère deux curseurs sur l'axe des Y des signaux pour mesurer la différence de tension entre les deux curseurs (Y2 moins Y1). Delta Y représente la différence de tension.

Pour configurer le marqueur Auto :

La fonction de marqueur Auto place automatiquement des indicateurs sur les signaux représentés pour mettre en évidence les mesures sélectionnées.

- 1 Obtenez et établissez un signal stable sur le diagramme d'acquisition des signaux.
- 2 Cliquez sur le bouton Measurements & Cursors et sélectionnez Auto dans la propriété Markers.
- 3 Sélectionnez les mesures souhaitées dans la section Measurements.

2 Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes

- 4 Les marqueurs sont automatiquement placés sur le signal pour indiquer les mesures réalisées.
- 5 Consultez les résultats des mesures dans la section Measurement Results pour voir les différents marqueurs associés aux différentes mesures.

Figure 2-7 illustre un exemple de marqueur (ligne horizontale orange) qui indique automatiquement la valeur maximale du signal affiché lorsque le type de mesure Maximum est sélectionné.

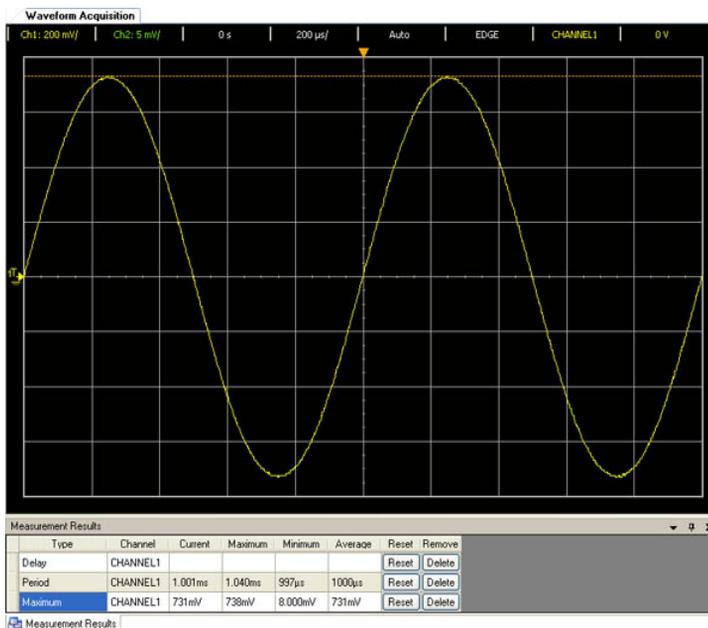


Figure 2-7 Le marqueur Auto signale automatiquement la valeur maximale du signal lorsque la mesure Maximum est sélectionnée.

Pour configurer le marqueur Manual :

La fonction de marqueur Manual vous permet de placer des indicateurs sur les signaux représentés pour mettre en évidence les mesures sélectionnées.

- 1** Obtenez et établissez un signal stable sur le diagramme d'acquisition des signaux.
- 2** Cliquez sur le bouton Measurements & Cursors et sélectionnez Manual dans la propriété Markers. La section Cursors est activée une fois l'option Manual sélectionnée.
- 3** Sélectionnez Channel 1 ou Channel 2 selon le cas. Ensuite, sélectionnez X Cursors ou Y Cursors pour définir les mesures que vous voulez réaliser.
- 4** Utilisez les flèches de navigation pour modifier la position des curseurs.

Pour régler le premier curseur (X1 ou Y1), cliquez à l'aide du bouton gauche de la souris sur le curseur et faites-le glisser sur le diagramme.

Pour régler le second curseur (X2 ou Y2), cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le curseur et faites-le glisser sur le diagramme. Les mesures de Delta des curseurs s'obtiennent à partir de la section Cursors.

Contrôles de mesures

Les oscilloscopes modulaires U2701A/ U2702A offrent 26 types de mesures automatiques. Vous pouvez sélectionner l'une des mesures prédéfinies suivantes pour mesurer les signaux.



Figure 2-8 Mesures automatiques de la section Measurements & Cursors

Tableau 2-6 Liste des mesures de temps et de tension

| Liste de sélection des mesures | | |
|---------------------------------------|--|--|
| Menu | Settings | Commentaires |
| Display | Large Icon Small Icon List Tile | Modifient la façon dont les icônes de mesure sont affichées. |
| Source | Ch 1 Ch 2 Math | Permet de sélectionner la voie 1, la voie 2 ou une fonction mathématique comme signal à mesurer. |
| Time | Width (Negative) | Permet de mesurer la largeur d'impulsion négative d'un signal (temps entre le seuil moyen du premier front descendant et celui du front montant suivant). |
| | Width (Positive) | Permet de mesurer la largeur d'impulsion positive d'un signal (temps entre le seuil moyen du premier front montant et celui du front descendant suivant). |
| | Frequency | Permet de mesurer la fréquence d'un signal. |
| | Period | Permet de mesurer la période d'un signal (temps entre les croisements du seuil moyen de deux fronts consécutifs de même polarité). |
| | Rise Time | Permet de mesurer le temps de montée d'un signal (temps au seuil supérieur moins temps au seuil inférieur du front). |
| | Fall Time | Permet de mesurer le temps de descente d'un signal (temps au seuil inférieur moins temps au seuil supérieur du front). |
| | Duty Cycle (Positive) Duty Cycle (Negative) | Permet de mesurer le rapport cyclique positif et négatif d'un signal. Le rapport cyclique est défini comme suit : $(\text{Largeur d'impulsion} / \text{période}) \times (100)$ ce qui représente le pourcentage de la période pendant laquelle le signal est élevé. |
| | T Max T Min | Première fois que la tension maximale se produit sur l'écran. Première fois que la tension minimale se produit sur l'écran. |
| Time | Delay | Permet de mesurer la différence de temps entre le front sélectionné sur la voie 1 et le front sélectionné sur la voie 2 la plus proche du point de référence de déclenchement aux points de seuil moyen sur les signaux. |
| | Phase Shift | Différence de phase calculée entre la voie 1 et la voie 2 (en degrés). |

2 Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes

Tableau 2-6 Liste des mesures de temps et de tension

| Liste de sélection des mesures | | |
|---------------------------------------|----------------------|---|
| Voltage | Amplitude | Permet de mesurer la tension entre les valeurs V_{top} (tension supérieure) et V_{base} (tension inférieure) d'un signal. |
| | Average | Permet de mesurer la tension moyenne d'un signal. |
| | Base | Permet de mesurer une valeur de tension basse d'un signal. |
| | Maximum | Permet de mesurer la tension maximale absolue d'un signal. |
| | Minimum | Permet de mesurer la tension minimale absolue d'un signal. |
| | Overshoot | Permet de mesurer la tension de suroscillation en pourcentage d'un signal. Une suroscillation est une distorsion de signal qui suit une transition de front majeure. |
| | Peak to Peak | Permet de mesurer la tension de crête à crête d'un signal. ($V_{Max} - V_{Min}$) |
| | Preshoot | Permet de mesurer la tension de pré-oscillation en pourcentage d'un signal. Une pré-oscillation est une distorsion de signal qui précède une transition de front. |
| | VRMS (AC) | La mesure de la valeur efficace (courant alternatif) est une mesure de valeur quadratique moyenne modifiée qui supprime la composante continue du signal du calcul de la valeur efficace. |
| | VRMS (DC) | La mesure de la valeur efficace (courant continu) est la méthode classique adoptée pour réaliser une mesure de valeur quadratique moyenne. |
| | Cycle Mean | Moyenne de valeur efficace (courant continu) pour un cycle. |
| | CREST | Valeur égale à crête / moyenne quadratique (tension maximale / valeur efficace continue). |
| | Top | Permet de mesurer une valeur de tension basse d'un signal. |
| | Std Deviation | L'écart type est une mesure de valeur efficace sur toute la largeur de l'écran, sans composante continue. |

Tableau 2-7 Liste de mesures de temps et de tension sur FFT

| Liste de sélection des mesures | | |
|---------------------------------------|---------------------|--|
| Menu | Paramètres | Commentaires |
| Time | X at Max | Première fois que l'amplitude maximale se produit sur l'écran. |
| | X at Min | Première fois que la tension minimale s'affiche sur l'écran. |
| Voltage | Average | Permet de mesurer l'amplitude moyenne d'un signal. |
| | Maximum | Permet de mesurer l'amplitude maximale absolue d'un signal. |
| | Minimum | Permet de mesurer l'amplitude minimale absolue d'un signal. |
| | Peak to Peak | Permet de mesurer l'amplitude de crête à crête d'un signal. |

REMARQUE**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 mathématique FFT. Pour toute autre mesure sur une fonction de ce type, utilisez les curseurs.

Procédures de mesure automatique

Les mesures automatiques peuvent être appliquées à n'importe quelle voie source ou fonction mathématique en cours. Les curseurs encadrent la partie du signal sur laquelle porte la dernière mesure sélectionnée.

1 Sélectionnez des marqueurs pour votre mesure.

Les marqueurs vous permettent d'agrandir la base de temps autour des événements de début et de fin de l'intervalle de temps à mesurer. Vous obtenez ainsi une résolution temporelle supérieure à celle des mesures automatiques.

2 Sélectionnez Channel 1 ou Channel 2 en fonction du signal que vous voulez mesurer. Si elles sont activées, vous pouvez sélectionner la fonction Math et la voie FFT.

3 Sélectionnez la mesure souhaitée dans la section Measurements. La section Measurements Results se trouve au bas de l'affichage.

Pour sélectionner une ou plusieurs mesures :

1 Glissez-déplacez une mesure.

Cliquez sur l'icône de mesure souhaitée, tout en maintenant la mesure sélectionnée, faites-la glisser jusqu'à la section Measurements Results. Déposez la sélection dans la section.

2 Glissez-déplacez plusieurs mesures.

Dans la section Measurements, maintenez le bouton de la souris enfoncé et déplacez et sélectionnez plusieurs mesures. Faites glisser les mesures sélectionnées et déposez la sélection dans la section Measurement Results.

3 Double-cliquez sur une mesure.

Accédez à la mesure souhaitée et double-cliquez sur l'icône.

4 Sélectionnez la mesure et appuyez sur Entrée.

Cliquez sur l'icône de la mesure souhaitée et appuyez sur Entrée. Pour sélectionner plusieurs mesures, appuyez sur la touche Ctrl et cliquez sur les icônes des mesures souhaitées, puis appuyez sur Entrée.

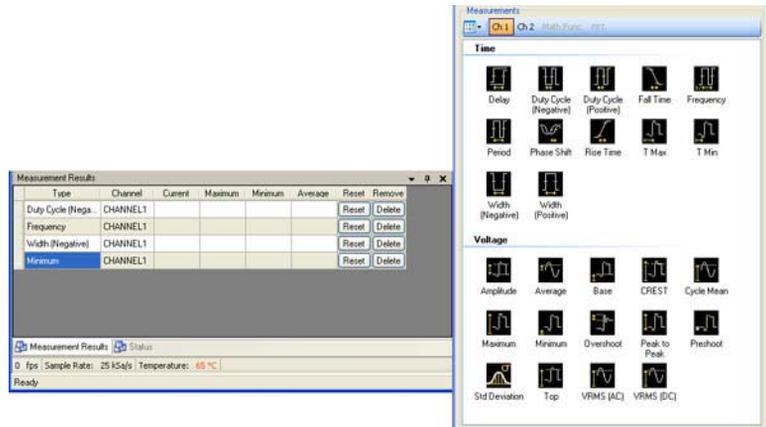


Figure 2-9 Section Measurements et section Measurements Results

Pour réinitialiser les mesures sélectionnées dans la section Measurements Results, sélectionnez la mesure en question, puis cliquez sur le bouton **Reset**. Pour réinitialiser toutes les mesures, cliquez sur l'en-tête de la colonne de réinitialisation **Reset**.

Pour supprimer une mesure, sélectionnez-en une dans la section Measurements Results, puis cliquez sur le bouton **Delete**. Pour réinitialiser toutes les mesures, cliquez sur l'en-tête de la colonne de suppression **Remove**.

Contrôles FFT & Math

Le bouton **FFT & Math** est situé sur la barre d'outils du panneau avant.

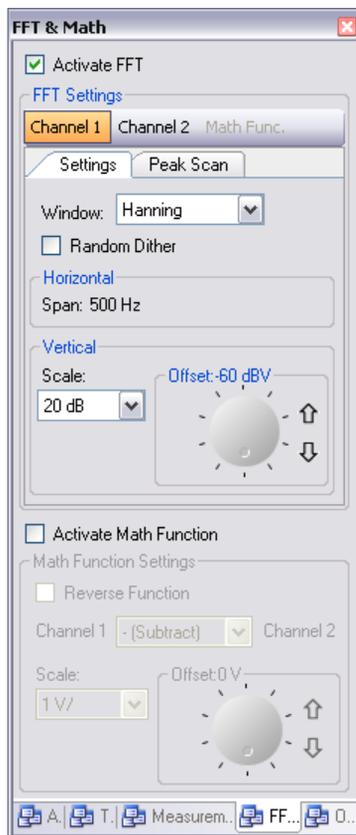


Figure 2-10 Interface utilisateur graphique AMM sur le panneau avant et fonctions mathématiques & FFT.

Fonction Fast Fourier Transform (FFT)

La fonction FFT permet de calculer la transformée de Fourier rapide à partir de voies d'entrée analogiques ou de fonctions mathématiques. Elle convertit l'enregistrement temporelle numérisé de la source en question et en domaine de fréquence. Lorsque la fonction FFT est sélectionnée, le spectre FFT est tracé sur l'écran sous forme d'amplitude en dVB en fonction de la fréquence. La lecture de l'axe horizontal se fait de temps à fréquence (en hertz) et la lecture verticale de volts à dB.



Figure 2-11 Contrôles de FFT

REMARQUE

Si la source de la FFT est la voie 1 ou la voie 2, les unités de FFT sont exprimées en dVB.

Paramètres de FFT

Sélection d'une fenêtre FFT

Il y a quatre fenêtres FFT. Chaque fenêtre concilie résolution de fréquence et précision d'amplitude. Suivez les consignes ci-dessous pour sélectionner la fenêtre la plus adaptée.

Tableau 2-8 Différences entre les quatre fenêtres FFT

| Fenêtre | Caractéristiques | Mieux adaptée pour mesurer |
|--------------------|--|---|
| Rectangular | Meilleure résolution de fréquence, très mauvaise résolution d'amplitude. Cela équivaut à ne pas avoir de fenêtre. | Des ondes transitoires ou salves où les niveaux de signal avant et après l'événement sont quasiment identiques. Des ondes sinusoïdales de même amplitude avec des fréquences fixes. Des bruits aléatoires de bande passante avec un spectre variable relativement lent. |
| Hanning Hamming | Meilleure fréquence, précision d'amplitude moins bonne qu'avec la fenêtre Rectangular. La fenêtre Hamming offre une résolution de fréquence légèrement plus élevée qu'avec la fenêtre Hanning. | Du bruit de bande étroite sinusoïdal, périodique et aléatoire. Des ondes transitoires ou salves où les niveaux de signal avant et après l'événement sont très disproportionnés. |
| Blackman Harris | Meilleure amplitude, très mauvaise résolution de fréquence. | Des ondes à fréquence unique, pour rechercher des harmoniques d'ordre supérieur. |
| Flattop | Meilleure précision d'amplitude, résolution de fréquence moins bonne qu'avec la fenêtre Hanning. | L'amplitude de composantes fréquence unique avec faible énergie spectrale avoisinante dans le signal. |

L'option **Random Dither** permet de réduire le bruit de fond. Pour activer cette option, cochez la case Random Dither.

La mise à l'échelle horizontale est calculée automatiquement. Elle réalise un panoramique horizontal de toute la plage du spectre pour un affichage optimal.

L'option d'échelle **Vertical** permet une mise à l'échelle verticale du spectre. Le bouton **Offset** vous permet d'ajuster le décalage vertical du spectre.

Pour réaliser des mesures de FFT :

- 1 Dans la section FFT & Math, cochez la case Activer FFT pour activer la fonction FFT.
- 2 Dans la section FFT Settings, sélectionnez la voie source ou la fonction mathématique souhaitée à laquelle vous voulez appliquer la FFT.
- 3 Dans l'onglet Settings, sélectionnez la fenêtre souhaitée (Rectangular, Hanning, Hamming, BlackmanHarris, Flattop).



- 4 Pour réduire le bruit de fond du signal, cochez la case Random Dither. L'échelle horizontale (panoramique) qui représente toute la plage du spectre, est calculée automatiquement, comme l'indique l'image ci-dessus.
- 5 Saisissez les facteurs d'échelle verticale du spectre dans la zone Scale. Ensuite, réglez le décalage du spectre en utilisant le bouton ou les touches fléchées.

2 Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes

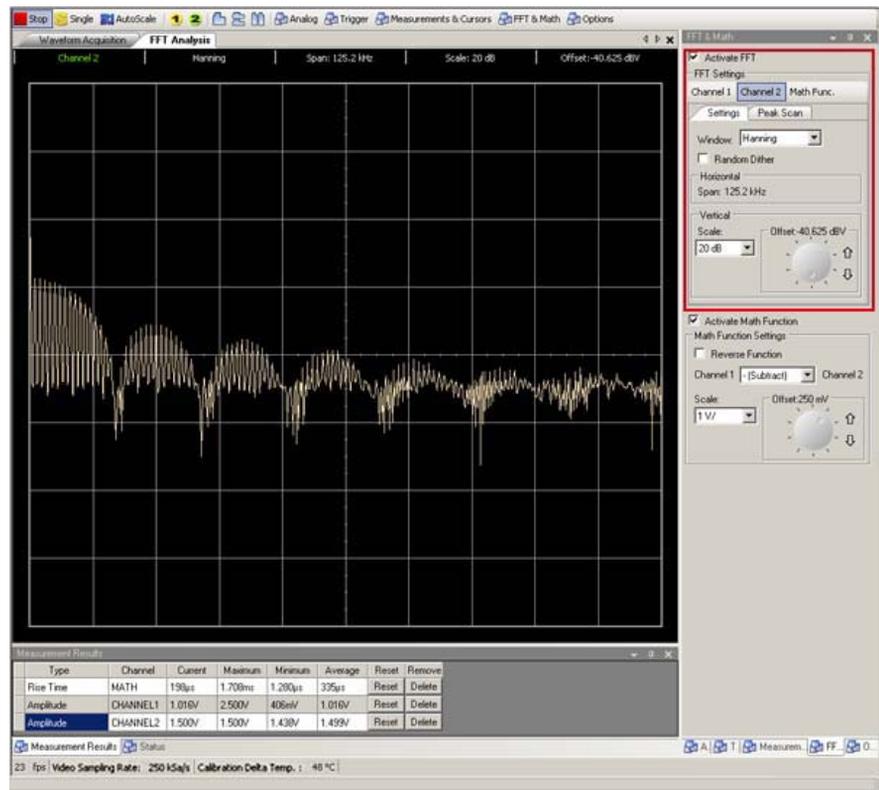


Figure 2-12 Signal obtenu lorsque la fenêtre Hanning est sélectionnée

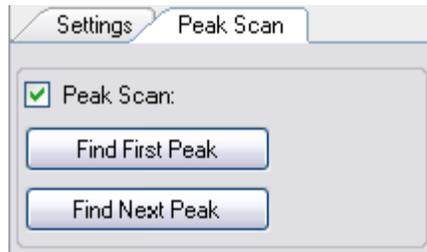
Fonction Peak Scan

Après avoir réalisé des mesures de FFT, vous pouvez obtenir des informations sur les crêtes du spectre en suivant la procédure ci-dessous.

REMARQUE

Pour utiliser la fonction Peak Scan, l'acquisition du signal de l'oscilloscope doit être arrêtée. En effet, en mode Run vous ne pouvez pas visualiser correctement les crêtes suivantes étant donné que le spectre est en cours d'actualisation.

- 1 Cliquez sur le bouton Stop dans la barre à outils de l'oscilloscope pour arrêter l'acquisition du signal, puis cliquez sur le bouton FFT & Math.
- 2 Dans la section FFT Settings, cliquez sur l'onglet Peak Scan, puis cochez la case Peak Scan pour activer la recherche de crêtes.



- 3 Une fois la fonction Peak Scan activée, vous voyez apparaître un indicateur sur le spectre pointant sur la première crête, comme l'indique la [Figure 2-13](#)
- 4 Pour rechercher les crêtes suivantes (par ordre décroissant) du spectre, cliquez sur le bouton Find Next Peak. Vous voyez alors apparaître un indicateur identifiant la crête suivante la plus élevée du spectre, comme l'indique la [Figure 2-14](#)
- 5 Pour voir de nouveau la première crête, cliquez sur le bouton Find First Peak.

2 Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes

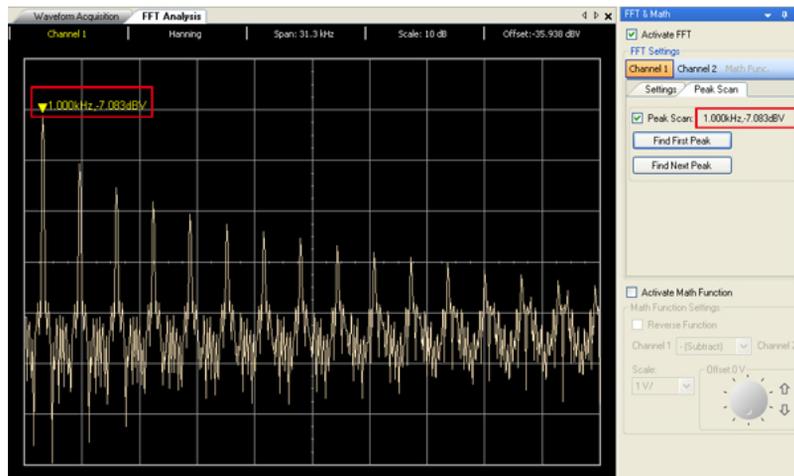


Figure 2-13 Première crête

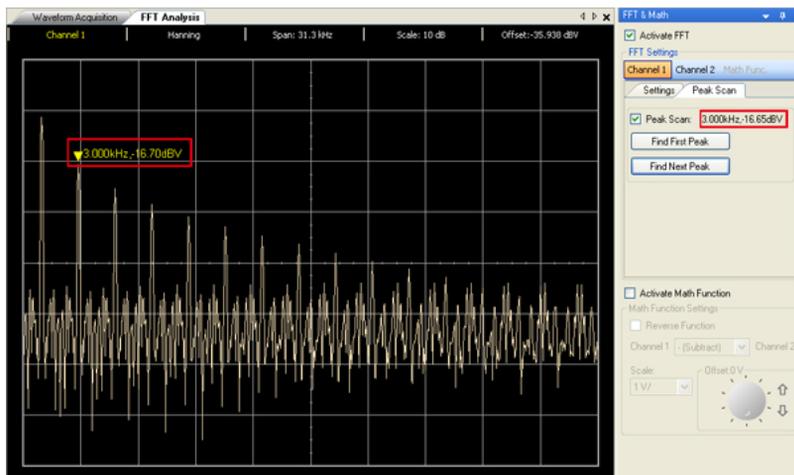
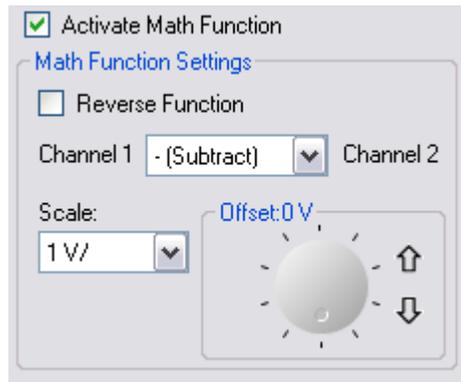


Figure 2-14 Crête suivante

Fonction mathématique

Le contrôle des fonctions mathématique permet de sélectionner les fonctions mathématiques d'addition, de soustraction, de multiplication, de division et FFT pour la voie 1 et la voie 2. Vous pouvez également mesurer le résultat d'une fonction à l'aide de la grille et du contrôle du curseur.



Paramètres de fonction mathématique

Lorsqu'elle est activée, la fonction Reverse vous permet d'inverser le sens du calcul entre les voies.

Par défaut, le sens du calcul est Channel 1 <opération mathématique> Channel 2. Une fois la fonction Reverse activée, le sens est inversé comme suit : Channel 2 <opération mathématique> Channel 1, où l'opération mathématique dépend de votre sélection.

Fonctions mathématiques

| Fonctions mathématiques | Commentaires |
|-------------------------|--|
| + (Add) | Additionne les valeurs de tension de la voie 1 et de la voie 2, point par point (CH1 + CH2). |
| - (Subtract) | Soustrait les valeurs de tension de la voie 1 et de la voie 2, point par point (CH1 - CH2, CH2 - CH1). |

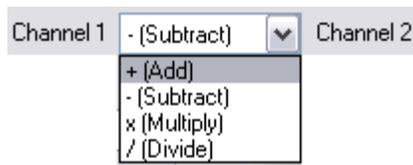
| Fonctions mathématiques | Commentaires |
|-------------------------|---|
| x (Multiply) | Multiplie les valeurs de tension de la voie 1 et de la voie 2, point par point (CH1 * CH2). |
| / (Divide) | Divise les valeurs de tension de la voie 1 et de la voie 2, point par point (CH1 / CH2, CH2 / CH1). Si zéro est divisé par zéro, le résultat est 1. Si la voie 1 ou la voie 2 est positive et est divisée par zéro, le résultat est l'infini positif. Si la voie 1 ou la voie 2 est négative et est divisée par zéro, le résultat est l'infini négatif. |

Les optionsn **Scale** permettent d'ajuster le signal calculé par l'instrument.

L'option **Offset** permet d'obtenir le décalage du signal.

Pour appliquer un calcul mathématique à un signal acquis :

- 1 Dans la section FFT & Math, cochez la case Activate Math Function pour activer la fonction Math.
- 2 Dans la section Math Function Settings, sélectionnez une fonction (Add, Subtract, Multiply, Divide).



- 3 Saisissez les facteurs d'échelle verticale de la fonction Math sélectionnée dans la zone Scale. Ensuite, réglez le décalage du signal calculé en utilisant le bouton ou les touches fléchées.
- 4 Cochez la case Active Reverse Function pour inverser le sens du calcul des voies si vous le souhaitez. Cela vous permet de changer le sens de l'opération mathématique entre les voies.

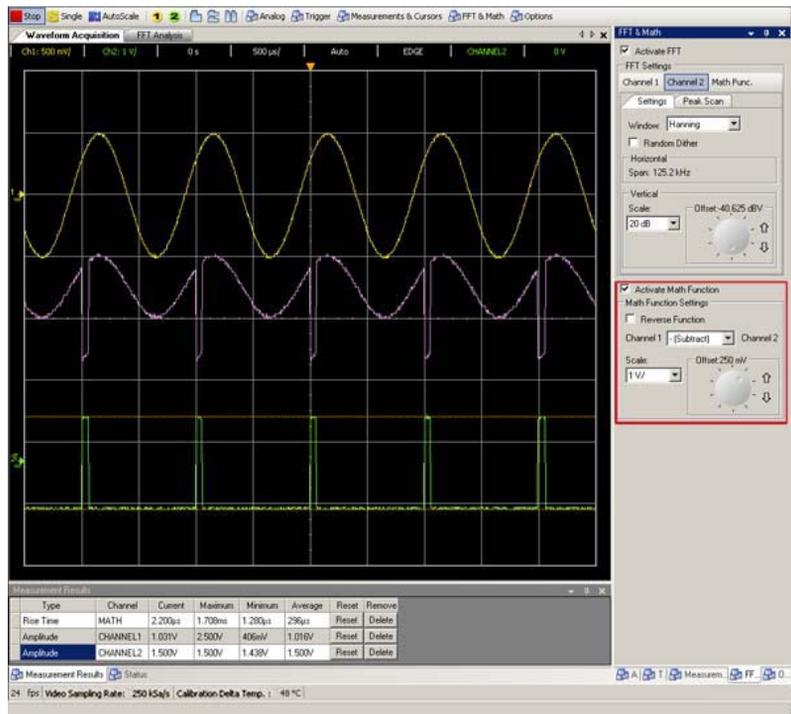


Figure 2-15 Signal acquis calculé à l'aide de la fonction Subtract

Contrôles de la section Options

Pour afficher les menus **Acquisition Mode** et **Display Options**, cliquez sur le bouton  Options dans la barre d'outils sur le panneau avant.

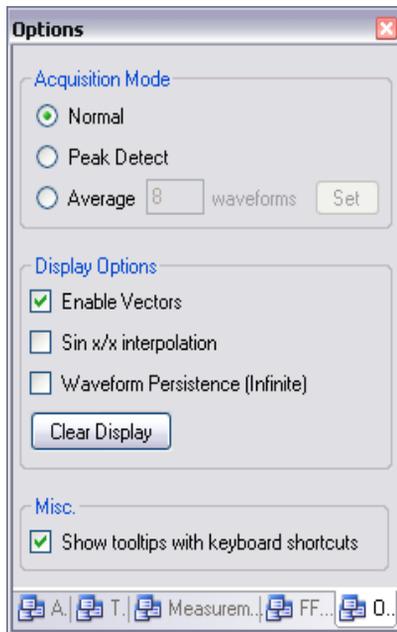


Figure 2-16 Options de l'interface utilisateur graphique AMM sur le panneau avant

Mode d'acquisition

La figure ci-dessous illustre le mode d'acquisition sur le panneau avant.



Les oscilloscopes U2701A/U2702A présentent les modes d'acquisition ci-après.

Tableau 2-9 Liste des modes d'acquisition

| Menu | Paramètres | Commentaires |
|------|-------------|--|
| Mode | Normal | Convient pour la plupart des signaux (avec une décimation normale à des vitesses de balayage plus lentes, sans calcul de moyenne). |
| | Peak Detect | Le mode Peak Detect s'applique aux impulsions de faible amplitude irrégulières (cadences inférieures). |
| | Average | 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). |

Pour réduire le bruit aléatoire affiché, sélectionnez le mode d'acquisition **Average**. Il permet de réduire la cadence de rafraîchissement de l'écran.

Pour éviter le repliement des signaux, sélectionnez le mode d'acquisition **Peak Detect**. Il permet de capturer les valeurs maximales et minimales d'un signal sur plusieurs acquisitions.

Options d'affichage

La figure ci-dessous illustre le menu **Display Options** sur le panneau avant.



Les trois options d'affichage sont les suivantes :

- **L'option Enable Vectors** permet de connecter les points d'échantillonnage par interpolation numérique.
- **La fonction Sin x/x interpolation** permet d'accroître la résolution du signal horizontal lorsque l'échelle est de 100 ns (ou supérieure).

Pour effectuer une interpolation en utilisant le filtre $\sin(x)/x$ afin de conserver la linéarité du signal, sélectionnez l'option **Sin x/x interpolation**. Vous obtenez alors un signal plus lisse.

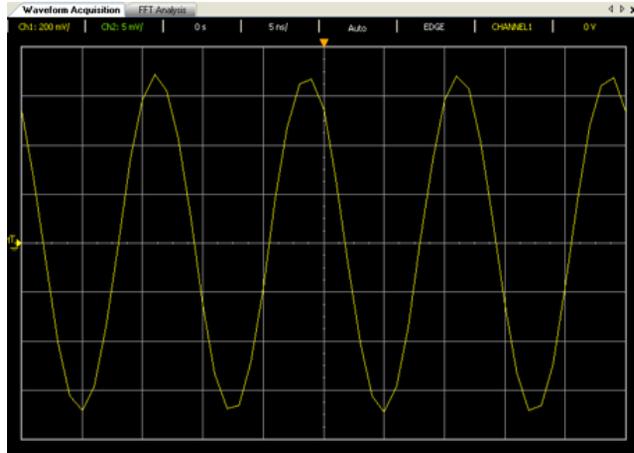


Figure 2-17 Le signal avant l'interpolation

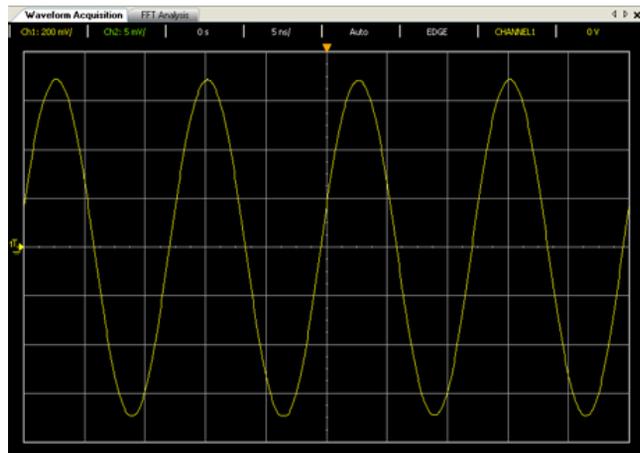


Figure 2-18 Le signal après l'interpolation

- **La fonction Waveform Persistence (Infinie)** : permet à l'oscilloscope d'actualiser l'affichage avec de nouvelles acquisitions, sans effacer les résultats des acquisitions précédentes. La persistance des signaux n'est pas conservée au-delà de la limite de la zone d'affichage. Utilisez la persistance infinie pour mesurer le bruit et la gigue, identifier des cas extrêmes de signaux variables, rechercher des violations de synchronisation ou capturer des événements qui se produisent rarement.

Le bouton **Clear Display** permet d'effacer les acquisitions précédentes de la zone d'affichage. Ensuite, l'oscilloscope recommence à accumuler des acquisitions. Désactivez la persistance infinie, puis cliquez sur le bouton Clear Display pour rétablir le mode d'affichage normal de l'oscilloscope.

Le menu **Miscellaneous** contient une option qui permet d'afficher des info-bulles décrivant les raccourcis clavier. Si cette option est activée, lorsque vous survolez les contrôles avec la souris, une info-bulle s'affiche pour indiquer le raccourci clavier à utiliser pour accéder à la fonction en question.



Boutons AutoScale et Run/Stop

AutoScale

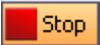
La fonction AutoScale configure automatiquement l'oscilloscope afin d'obtenir le meilleur affichage des signaux d'entrée : pour cela, elle analyse tous les signaux présents sur chaque voie et sur l'entrée de déclenchement externe..

Si la mise à l'échelle automatique échoue, la configuration actuelle reste inchangée. Les étapes suivantes vous expliquent comment réaliser une mise à l'échelle automatique sur les signaux acquis.

- 1 Une fois que vous avez obtenu un signal stable, cliquez sur  AutoScale dans la barre d'outils de l'oscilloscope ou dans le menu Tools.
- 2 Il peut y avoir un délai entre la mise à l'échelle automatique et l'analyse et l'ajustement du signal par l'application.
- 3 Une fois la mise à l'échelle automatique terminée, le signal s'affiche de manière optimale sur l'écran.

Bouton Run/Stop

Le bouton Run/Stop permet de lancer et d'arrêter manuellement l'acquisition des données de signal par le système d'acquisition de l'oscilloscope.

- Cliquez sur  Run pour obtenir le signal.
- Cliquez sur  Stop pour interrompre l'opération.

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.

Pour modifier la taille d'un signal acquis :

- 1 Cliquez sur le bouton Stop pour arrêter l'acquisition du signal.
- 2 Accédez à la section Analog en cliquant sur le bouton Analog dans la barre d'outils ou en appuyant sur Ctrl + 1.
- 3 Dans le volet Horizontal, cliquez sur  pour agrandir ou sur  pour réduire. Vous pouvez également utiliser la liste déroulante pour sélectionner une valeur de zoom.
- 4 Le cas échéant, vous pouvez utiliser le volet de référence au-dessus du graphique pour agrandir ou réduire l'affichage.

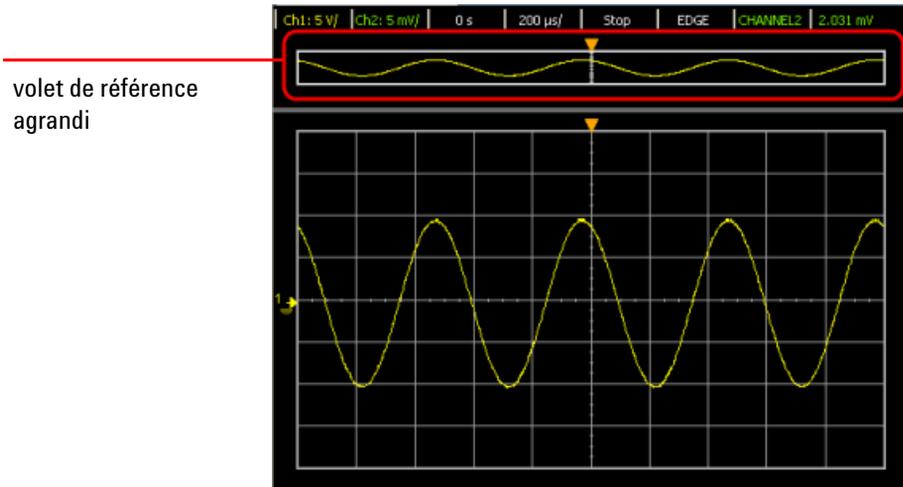


Figure 2-19 Volet de référence agrandi (zoom avant)

- 5 Pour agrandir, cliquez avec le bouton droit de la souris dans le volet et sélectionnez l'option **Zoom In** dans le menu. Renouvelez cette opération si vous souhaitez agrandir davantage les éléments affichés.

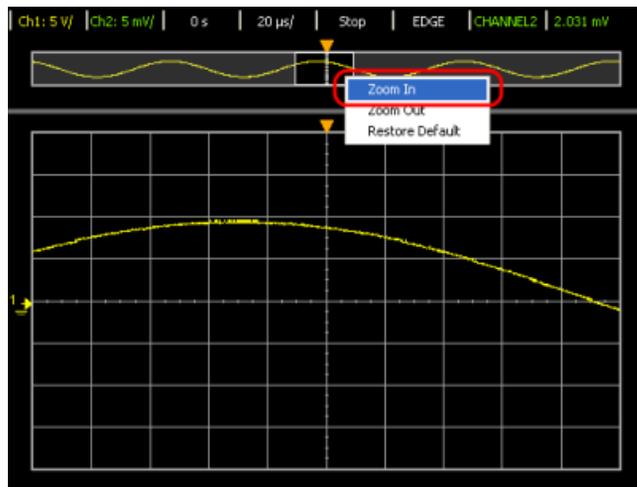


Figure 2-20 Agrandissement

- Pour réduire, cliquez avec le bouton droit de la souris dans le volet et sélectionnez l'option **Zoom Out** dans le menu. Renouvelez cette opération si vous souhaitez réduire davantage les éléments affichés.

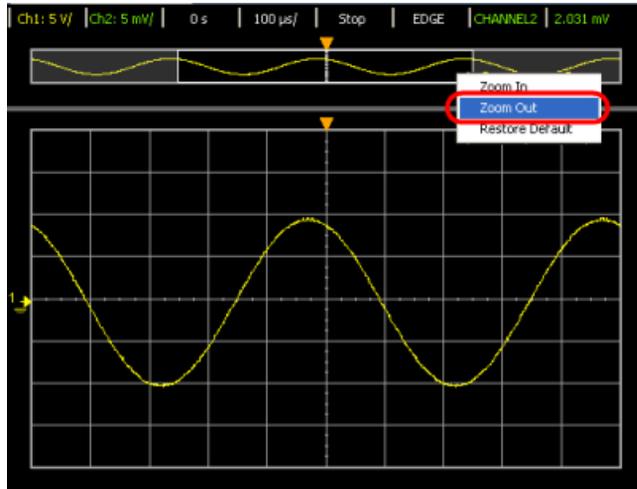


Figure 2-21 Compression

- Sélectionnez **Restore Default** dans le menu pour rétablir le paramètre d'agrandissement par défaut.

Pour effectuer le panoramique d'un signal acquis :

- Cliquez sur le bouton Stop pour arrêter l'acquisition du signal.
- Accédez à la section Analog en cliquant sur le bouton Analog dans la barre d'outils ou en appuyant sur Ctrl + 1.
- Dans la section Delay, utilisez la touche fléchée \leftarrow ou \rightarrow pour effectuer un panoramique de l'écran, à droite ou à gauche. Vous pouvez également tourner le bouton pour régler le panoramique.
- Le cas échéant, vous pouvez utiliser le volet de référence au-dessus du graphique pour agrandir ou réduire l'affichage. Tout en cliquant sur la zone à agrandir dans la barre de sélection, faites glisser la souris à gauche ou à droite pour agrandir le graphique. Le point de déclenchement analogique se déplace en même temps que le panoramique du graphique.

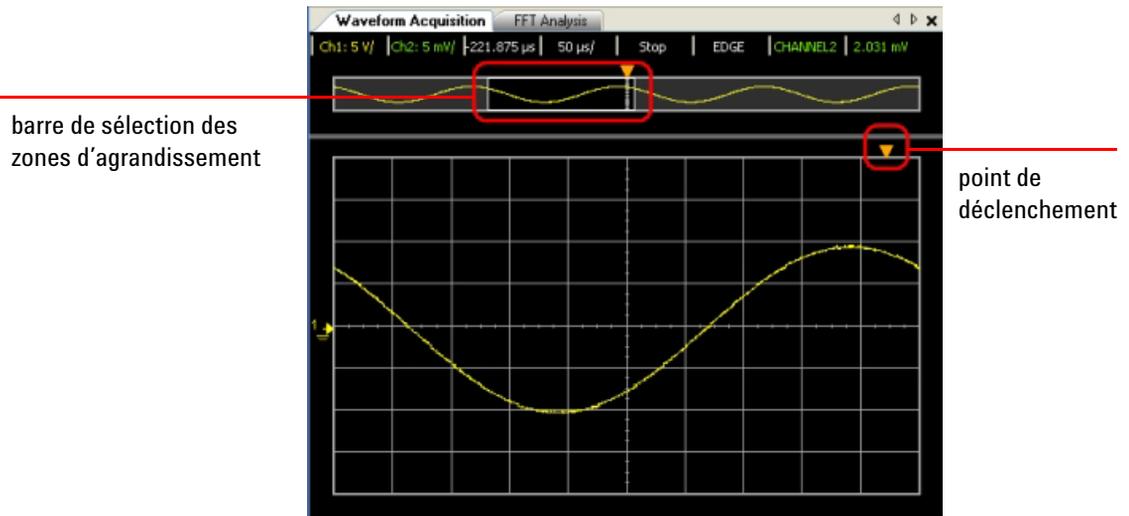
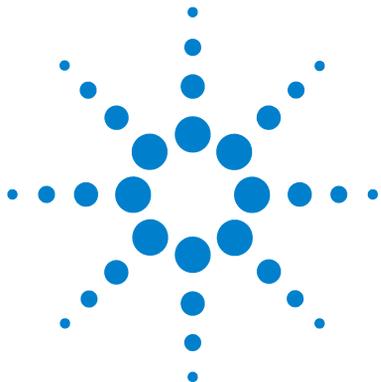


Figure 2-22 Panoramique sur un signal

2 Fonctions et caractéristiques des oscilloscopes



3

Caractéristiques et spécifications

Spécifications 68

Caractéristiques 69

Caractéristiques et spécifications générales du produit 73

Catégorie de mesure 75

Ce chapitre dresse la liste des caractéristiques et des spécifications des oscilloscopes modulaires USB Agilent U2701A/U2702A.



Spécifications

Toutes les spécifications sont garanties. Les spécifications sont valables 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 ».

Système vertical : voies des oscilloscopes

| | |
|------------------------|--|
| Bande passante (-3 dB) | U2701A : CC à 100 MHz U2702A : CC à 200 MHz |
|------------------------|--|

Déclenchement sur les voies de l'oscilloscope

| | |
|------------------------------|--|
| Sensibilité du déclenchement | <10 mV/div : supérieure à 1 div ou 5 mV ; ≥ 10 mV/div : 0,6 div |
|------------------------------|--|

Caractéristiques

Toutes les caractéristiques sont des valeurs de performance nominales. Elles ne sont pas garanties. Elles sont valables 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 ».

Acquisition : voies des oscilloscopes

| | | |
|---|---|-----------|
| Fréquence d'échantillonnage en temps réel | | |
| 2 voies entrelacées | 1 Géch/s | |
| Chaque voie | 500 Méch/s | |
| Capacité de mémoire standard | Normal | Mono-coup |
| 2 voies entrelacées | 32 Mpts | 64 Mpts |
| Chaque voie | 16 Mpts | 32 Mpts |
| Résolution verticale | 8 bits | |
| Détection de crête | Oui | |
| Moyenne | Toute valeur comprise entre 1 et 999 | |
| Filtre | Interpolation $\sin(x)/x$ pour une base temporelle de 1 ns à 100 ns | |
| Modes de balayage | Automatique, normal, simple | |

Système vertical : voies des oscilloscopes

| | |
|--|---|
| Voies des oscilloscopes | U2701A/U2702A : acquisition simultanée sur les voies 1 et 2 |
| Couplage en courant alternatif | U2701A : 3,5 Hz à 100 MHz U2702A : 3,5 Hz à 200 MHz |
| Temps de montée calculé (= 0,35/bande passante) | U2701A : 3,5 ns U2702A : 1,75 ns |
| Bande passante mono coup | U2701A : 100 MHz U2702A : 200 MHz |
| Plage | 2 mV/div à 5 V/div (1 M Ω) |
| Entrée maximale | CAT I 30 Vrms, 42 Vpk |
| Plage de décalage | ± 4 div |

3 Caractéristiques et spécifications

Système vertical : voies des oscilloscopes (suite)

| | |
|---|--|
| Plage dynamique | ± 4 div |
| Impédance d'entrée | 1 M Ω : \approx 16 pF |
| Couplage | CA (alternatif), CC (continu), Masse |
| Limitation de la bande passante | \approx 25 MHz |
| Sondes standard | Sonde passive, 10:1, 150 MHz, 1,2 m Sonde passive, 10:1, 300 MHz, 1,2 m |
| Tolérance électrostatique | ± 2 kV |
| Bruit crête à crête | 3 mVpp |
| Précision du décalage vertical en courant continu | ≤ 200 mV/div : $\pm 0,1$ div $\pm 2,0$ mV $\pm 0,5$ % de la valeur du décalage ; > 200 mV/div : $\pm 0,1$ div $\pm 2,0$ mV $\pm 1,5$ % de la valeur du décalage |
| Précision du gain vertical en courant continu | ± 4 % pleine échelle |
| Précision d'un seul curseur | \pm {Précision du gain vertical en courant continu + précision du décalage vertical en courant continu + 0,2 % pleine échelle (~1/2 BMS)} Exemple : pour un signal de 50 mV, oscilloscope réglé sur 10 mV/div (pleine échelle de 80 mV), décalage de 5 mV, précision = \pm {4 % (80 mV) + 0,1 (10 mV) + 2 mV + 0,5 % (5 mV) + 0,2 % (80 mV)} = $\pm 6,385$ mV |
| Précision de curseur double | \pm {précision du gain vertical en courant continu + 0,4 % de la pleine échelle (~1 BMS)} Exemple : pour un signal de 50 mV, oscilloscope réglé sur 10 mV/div (pleine échelle de 80 mV), décalage de 5 mV, précision = \pm {4 % (80 mV) + 0,4 % (80 mV)} = $\pm 3,52$ mV |

Horizontal

| | |
|-------------------------------|--|
| Plage | 1 ns/div à 50 s/div |
| Précision de la base de temps | 20 ppm |
| Plage de retard | Pré-déclenchement : -100 % Post-déclenchement : +100 % |
| Modes | Modes Main (principal), Delayed (retardé), Roll (défilement), XY |
| XY | Oui |
| Position de référence | Centre |
| Modes | Normal, Single (simple), Auto |
| Durée d'interruption | 60 ns |

Système de déclenchement

| | |
|---------------------|---|
| Sources | Voies 1, 2, ext. (pas applicable pour un déclenchement TV) |
| Sélections | Front, largeur d'impulsion et TV |
| Front | Déclenchement sur front montant, descendant ou alternant, quelle que soit la source |
| Largeur d'impulsion | Déclenchement lorsqu'une largeur d'impulsion est inférieure, supérieure ou comprise dans une plage de valeurs de temps prédéfinie de 16 ns à 10 s. Limite inférieure minimale : 8 ns Limite supérieure minimale : 16 ns Paramètre de largeur d'impulsion maximale : 10 s |
| TV | Déclenchement sur l'un des trois signaux vidéo standard suivants : NTSC, PAL, SECAM Sensibilité du déclenchement TV : 0,6 division du signal de synchronisation. Les modes pris en charge comprennent le champ 1, le champ 2, tous les champs ou une ligne quelconque dans un champ. |
| AutoScale | Configuration automatique par simple bouton de toutes les voies |

Déclenchement sur voie d'oscilloscope

| | |
|-----------------|--|
| Plage (interne) | ± 4 div à partir du centre de l'écran |
| Couplage | Alternatif (< 15 Hz) LF reject (réjection BF ~35 kHz) HF reject (réjection HF ~35 kHz) |

Déclenchement externe (EXT)

| | |
|--|---|
| Impédance d'entrée | 1 M Ω : \approx 16 pF |
| Entrée maximale | CAT I 30 Vrms, 42 Vpk |
| Plage | Couplage en courant continu : niveau de déclenchement $\pm 1,25$ V et $\pm 2,5$ V |
| Largeur d'impulsion du déclenchement EXT | > 2,5 ns |
| Sensibilité du niveau de déclenchement | Pour une plage de $\pm 1,25$ V : CC à 100 MHz : 100 μ V > 100 MHz : 200 μ V Pour une plage de $\pm 2,5$ V : CC à 100 MHz : 250 μ V > 100 MHz : 500 μ V |

3 Caractéristiques et spécifications

Affichage

| | |
|-------------------|---------------------|
| Interpolation | Sin(x)/x |
| Types d'affichage | Points et vecteurs |
| Persistance | Désactivée, infinie |
| Format | XY, Roll |

Fonctions de mesure

| | |
|-------------------------|---|
| Mesures automatiques | Les mesures sont actualisées de manière continue. Les curseurs suivent la dernière mesure sélectionnée. |
| Tension | Crête à crête, maximale, minimale, moyenne, amplitude, sommet, base, v eff., suroscillation, pré-oscillation, sommet, écart type, valeur efficace (cycle), valeur efficace (courant alternatif) |
| Temps | Fréquence, période, largeur +, largeur -, rapport cyclique +, rapport cyclique -, temps de montée, temps de descente, retard, phase |
| Fréquence | Crête maximale |
| Curseurs | Modes : Manuel Type : temps, tension et fréquence (FFT) Mesures : ΔT , ΔV , fréquence, Peak Scan (FFT), $\Delta Peak$ |
| Fonctions mathématiques | Addition, soustraction, multiplication, FFT, division |

FFT

| | |
|--------------------|---|
| Points | 1 250 points (pour 500 ns et plus) |
| Source des FFT | Voies sources 1 et 2 |
| Fenêtre | Hanning, Hamming, Blackman-Harris, rectangulaire, sommet plat |
| Bruit de fond | -50 à -90 dB selon la moyenne |
| Amplitude | Affichage en dBV |
| Fréquence maximale | 250 MHz |

Caractéristiques et spécifications générales du produit

Interface de commande à distance

- USB 2.0 haut débit
- Périphérique¹ classe USBTMC

Consommation

- +12 V CC, 2 A
- Source d'alimentation TBT isolée

Catégorie de mesure

- CAT I 30 V eff.

Environnement

- Température de fonctionnement entre 0 °C et 50 °C
- Humidité en fonctionnement 20 ~ 85 % HR (sans condensation)
- Altitude jusqu'à 2 000 mètres (en fonctionnement, ou non)
- Degré 2 de pollution
- Pour un usage en local fermé seulement

Conditions de stockage

- Température de stockage comprise entre -20 °C et 70 °C
- Humidité de stockage 5 ~ 90 % HR (sans condensation)

Conformité aux normes de sécurité

- IEC 61010-1 : 2001/EN 61010-1 : 2001 (deuxième édition)
- Canada : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- Etats-Unis : ANSI/UL 61010-1:2004

Conformité électromagnétique

- CEI 61326-2002/EN 61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003
- Canada : ICES-001 : 2004
- Australie/Nouvelle-Zélande : AS/NZS CISPR11 : 2004

Chocs et vibrations

- Appareil testé selon la norme CEI/EN 60068-2

Connecteurs d'E/S

- Connecteur BNC

3 Caractéristiques et spécifications

Dimensions

- 117 mm x 180 mm x 41 mm (avec pare-chocs caoutchouc)
- 105 mm x 175 mm x 25 mm (sans pare-chocs caoutchouc)

Poids

- 534 g (avec pare-chocs caoutchouc)
- 482 g (sans pare-chocs caoutchouc)

Garantie

- Reportez-vous à http://www.agilent.com/go/warranty_terms
 - Un an sur le produit
 - Trois mois sur les accessoires standard (sauf indication contraire)
- Notez que, pour le produit, la garantie ne couvre pas :
 - Les dégâts de contamination
 - L'usure normale des composants mécaniques
 - Les manuels

1 Uniquement compatible avec des systèmes d'exploitation Microsoft Windows.

Catégorie de mesure

Les oscilloscopes modulaires USB U2701A et U2702A sont destinés à être utilisés pour des mesures d'oscilloscope de catégorie I, 30 V.

Définition des catégories de mesure

La catégorie I correspond aux mesures réalisées sur des 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).

La catégorie II correspond à des mesures effectuées 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 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.

3 Caractéristiques et spécifications

www.agilent.com

Pour nous contacter

Pour obtenir un dépannage, des informations concernant la garantie ou une assistance technique, veuillez nous contacter aux numéros suivants :

Etats-Unis :

(tél.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada :

(tél.) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Chine :

(tél.) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europe :

(tél.) 31 20 547 2111

Japon :

(tél.) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corée :

(tél.) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

Amérique Latine :

(tél.) (305) 269 7500

Taiwan :

(tél.) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Autres pays de la région Asie-Pacifique :

(tél) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Ou consultez le site Web Agilent à l'adresse :

www.agilent.com/find/assist

Les spécifications et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Reportez-vous au site Web d'Agilent pour la dernière mise à jour.

© Agilent Technologies, Inc. 2009 - 2011

Imprimé en Malaisie
Cinquième édition, 27 octobre 2011

U2702-90021