

Oscilloscopes Numériques

SPO «Sensitive Phosphor Oscilloscopes»

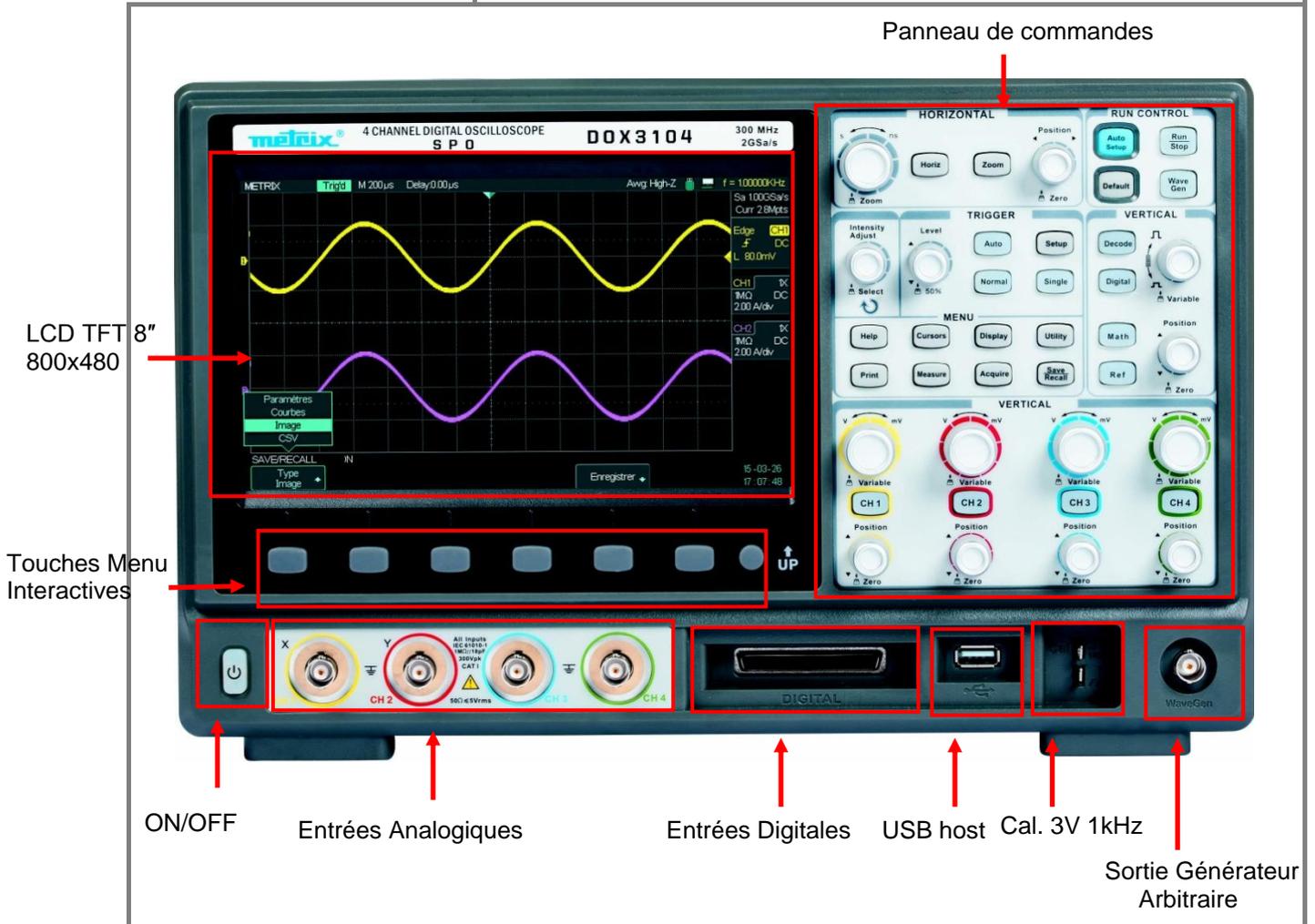
DOX3104

4-voies - 100 MHz - 2 GSPS - 28MPts
WaveGenerator - Décodage Bus Série

DOX3304

4-voies - 300 MHz - 2 GSPS - 28MPts
WaveGenerator - Décodage Bus Série
Analyseur logique 8 voies

Notice de fonctionnement



Sommaire

Instructions générales

Introduction	6
Précautions et mesures de sécurité	6
Symboles figurant sur l'appareil	7
Garantie, Service après vente, Entretien	7

Description de l'appareil

Face avant	8
Face arrière	9
Interface d'affichage	10
Menu et boutons de commande	11
Entrées, sorties face avant	13
Connecteurs face arrière	13
Bouton universel	13

Prise en main

Vérification du bon fonctionnement	14
Sonde	15
Compensation de la sonde	16

Description des fonctions

AUTO Config/Config par défaut	17
--	-----------

Auto Setup	17
Configuration par défaut	18

I - SYSTEME Vertical	19
-----------------------------------	-----------

Voies CH1 - CH2 - CH3 – CH4	19
Configuration des voies	20
Sélection du couplage d'entrée	21
Limitation de la bande passante	21
Réglage de la sensibilité verticale	22
Facteur de compensation de l'atténuation de la sonde	23
Inversion des signaux	24
Impédance d'entrée	24
Choix de l'unité verticale	25

Boutons Verticaux	26
--------------------------------	-----------

Boutons de Position Verticale	26
Boutons de Sensibilité Verticale	26

Mémorisation et affichage des Traces de Référence	27
--	-----------

Menu REF	27
----------------	----

Fonctions Mathématiques	28
--------------------------------------	-----------

Menu MATH	28
-----------------	----

Opérations Mathématiques	28
--------------------------------	----

Transformée rapide de Fourier FFT	29
---	----

Menu FFT	29
----------------	----

Comment utiliser la FFT	29
-------------------------------	----

Affichage du spectre FFT	30
--------------------------------	----

Sélection de la fenêtre FFT	31
-----------------------------------	----

FFT : Echelle verticale et horizontale	32
--	----

Position verticale et horizontale	32
---	----

Mesures par curseurs	32
----------------------------	----

Amplitude	32
-----------------	----

Fréquence	33
-----------------	----

FFT du signal Probe « Cal 3V 1kHz »	34
---	----

II - Système HORIZONTAL	35
Menu horizontal	35
Pavé HORIZONTAL	36
Position horizontale	37
Base de Temps S/div	37
Zoom horizontal	37
III - Système de TRIGGER	38
Menu Déclenchement « Trigger »	38
Source de Déclenchement	39
Type de Déclenchement	40
Front « Edge »	40
Impulsion « Pulse »	41
Vidéo	43
Pente « Slope »	44
Fenêtre « Window »	46
Intervalle « Interval »	47
DropOut	48
Runt	49
Pattern	50
Série 1-2 « Serial 1-2 »	53
I2C	53
SPI	54
UART/RS232	55
CAN	56
LIN	57
Couplage de Déclenchement « Trigger Coupling »	58
Position Horizontale	58
Pente & Niveau « Slope&Level »	58
Holdoff	59
IV - Système d'ACQUISITION	61
Menu Acquisition	61
Configuration de l'acquisition	62
Modes d'acquisition	63
Normal	63
Détection de Pic « Peak detect »	63
Moyennage « Average »	64
Haute Résolution « High Res »	64
Séquence	65
Profondeur mémoire ajustable	67
Base temps	68
Sous-Echantillonnage – Repliement – « Aliasing »	68
Mode Sequence	70
Run/Stop, Single, Auto, Normal	71

Sommaire (suite)

V - Système d’AFFICHAGE	72
Affichage « Display »	72
SPO : Color ON - Color Off	73
Format X-Y	75
VI - Système de MESURE	
Mesures d’échelle	77
Mesures par curseurs	77
<i>Curseurs manuels</i>	77
<i>Mode Traquer « Track »</i>	79
Mesures automatiques	81
<i>Menu mesures automatiques</i>	81
<i>Mesures de tension</i>	81
<i>Mesures de temps</i>	81
<i>Mesures de retard</i>	81
<i>Toutes mesures</i>	82
<i>Types de mesure</i>	83
VII - Système de SAUVEGARDE/RAPPEL	87
Sauvegarde Rappel Save/Recall	87
<i>Sauvegarder des configurations « Setups »</i> <i>en mémoire Interne et Externe</i>	89
<i>Rappeler « Recall » un fichier de</i> <i>configuration « Setup »</i>	90
<i>Renommer « Rename » un fichier de Setup</i>	91
<i>Effacer « Delete » un fichier de Setup</i>	91
Sauvegarde Rappel de traces « Save/Recall Waveforms »	92
Sauvegarde Rappel d’image « Save/Recall Picture »	95
Sauvegarde de fichier .CSV « Save .CSV file »	96
Rappel Configuration par défaut « Recall Default Setup »	98
VIII - Système UTILITAIRE « UTILITY »	101
Menu Utilitaires « Utility »	101
Utilitaires « Utility » page 1/3	102
Utilitaires « Utility » page 2/3	103
Utilitaires « Utility » page 3/3	105
État système « System Status »	107
Langues « Language »	108
Impression	108
Calibration Automatique « Do Self Cal »	111
Test Automatique « Do Self Test »	111
Test écran « Screen Test »	111
Test clavier « Keyboard Test »	112
Test des LEDs « LED Test »	112
Mise à jour logiciel « Firmware Update »	113
Bon/Mauvais « Pass/Fail »	113
Fonction Historique « History »	119
Options	122
Date/heure « Date/Time »	124
I/O	125

IX - Fonction Générateur Arbitraire	126
Créer une forme d'onde arbitraire avec EasyWave	126
Auto-Calibration du générateur arbitraire	129
X - Fonction DECODE Décodage de Bus Série	130
Bus Série I2C « I2C serial bus »	130
Configurer le déclenchement I2C	131
Configurer le décodage I2C	134
Interpréter le décodage I2C	135
Bus Série SPI « SPI serial bus »	136
Configurer le déclenchement SPI	138
Configurer le décodage SPI	139
Interpréter le décodage SPI	140
Bus Série UART/RS232 « UART/RS232 serial bus »	141
Configurer le déclenchement UART/RS232	142
Configurer le décodage UART/RS232	144
Interpréter le décodage UART/RS232	145
Bus Série CAN « CAN serial bus »	146
Configurer le déclenchement CAN	151
Configurer le décodage CAN	155
Interpréter le décodage CAN	156
Bus Série LIN « LIN serial bus »	157
Configurer le déclenchement LIN	158
Configurer le décodage LIN	159
Interpréter le décodage LIN	160
XI - Fonction Analyseur Logique	161
XII - Fonction Analyse de Puissance « Power Analysis »	167
XIII - Contrôle à Distance	172
<hr/>	
Messages	178
Aide embarquée « Help »	178
Messages	179
Diagnostic	180
<hr/>	
Caractéristiques techniques	181
<hr/>	
Annexe	189

Instructions générales

Introduction

Vous venez d'acquérir un oscilloscope numérique SPO à quatre voies:

- **DOX3104** 4 voies, 100 MHz, 2 GSPS, 28 Mpts, WaveGenerator, Décodage Bus série ou
- **DOX3304** 4 voies, 300 MHz, 2 GSPS, 28 Mpts, WaveGenerator, Décodage Bus série, Analyseur Logique 8 voies.

Votre oscilloscope est doté de fonctions pour des applications dans le domaine de la production, de l'enseignement, de l'entretien, des services, de la recherche et développement. Nous vous remercions de votre choix et de votre confiance dans la qualité de nos produits.

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité NF EN 61010-1 relative aux instruments de mesure électroniques, c'est un appareil classe 1 qui doit être relié à la terre de protection par son cordon d'alimentation.

Pour en obtenir le meilleur service, lisez attentivement cette notice et respectez les précautions d'emploi.

Le non respect des avertissements et/ou instructions d'utilisation risque d'endommager l'appareil et/ou ses composants. Ceci peut se révéler dangereux pour l'utilisateur.

Précautions et mesures de sécurité

- Cet appareil est conçu pour une utilisation :
 - en intérieur,
 - dans un environnement de degré de pollution 2,
 - à une altitude inférieure à 2000 m,
 - à une température comprise entre 0°C et 40°C
 - avec une humidité relative inférieure à 80 % jusqu'à 31°C.
- Il peut être utilisé pour la mesure de circuits de 300V CAT I et peut être alimenté par un réseau 300V CAT II.

Définition des catégories de mesure

La catégorie de surtension I : La catégorie de mesure I correspond aux mesurages sur des circuits non directement reliés au secteur. Le niveau de surtension applicable aux terminaux de mesure en face avant de l'oscilloscope est défini par le constructeur.

La catégorie de surtension II : correspond aux appareils destinés à être branchés sur les circuits du bâtiment. Elle s'applique à la fois aux équipements branchés avec une prise, et aux équipements connectés de façon permanente. *Ex: Mesures réalisées sur les circuits basse tension d'alimentation des appareils ménagers, d'outillage portatif, ou d'autres équipements similaires.*

La catégorie de surtension III : correspond aux équipements destinés à être intégrés aux circuits du bâtiment. Ce type d'équipement peut inclure les prises murales, les panneaux de fusibles, ainsi que certains équipements de contrôle de l'installation secteur. *Ex: Les tableaux de distribution (y compris les compteurs divisionnaires), les sectionneurs, le câblage, y compris les câbles, jeux de barres, boîtes de jonction, interrupteurs-sectionneurs, prises sur l'installation fixe, les appareils industriels et d'autres équipements tels que des moteurs branchés à l'installation fixe en permanence.*

La catégorie de surtension IV : correspond aux équipements installés à l'arrivée ou proche de l'origine de l'alimentation électrique d'un bâtiment, entre l'entrée du bâtiment et le tableau général de distribution. Ce type d'équipement peut inclure les compteurs électriques et les appareils primaires de protection contre les surtensions. *Ex : Les mesures de systèmes installés en amont du fusible ou du coupe-circuit principal de l'installation électrique du bâtiment.*

avant l'utilisation

- Respectez les conditions d'environnement et de stockage.

pendant l'utilisation

- Lisez attentivement toutes les notes précédées du symbole .
- Branchez l'appareil à une prise munie d'une fiche de mise à la terre.
- Veillez à ne pas obstruer les aérations.
- Par mesure de sécurité, n'utilisez que les câbles et accessoires appropriés livrés avec l'appareil ou un modèle approuvé par le constructeur.
- Lorsque l'appareil est connecté aux circuits de mesure, ne touchez jamais une borne non utilisée.

Instructions générales (suite)

Symboles figurant sur l'instrument



Attention: Risque de danger.
Consultez la notice de fonctionnement pour des renseignements sur la nature du danger potentiel et les actions à prendre afin d'éviter de tels dangers.



Tri sélectif des déchets pour le recyclage des matériels électriques et électroniques.
Conformément à la directive DEEE 2002/96/CE : ne doit pas être traité comme déchet ménager.



Borne de terre



Interrupteur On/Off



Ethernet



USB



Fusible



Conformité Européenne



Tension électrique dangereuse



Courant alternatif

Garantie

Cet appareil est garanti contre les vices de matériel et de fabrication pour une période de **3 ans** en conformité avec les conditions générales de vente.

Pendant cette période, seul le constructeur pourra réparer l'appareil. Le constructeur se réserve le droit de réparer ou de remplacer tout ou partie de l'appareil. Si l'appareil est retourné au constructeur, les frais d'expédition seront à la charge du client. Cette garantie ne s'applique pas dans les cas suivants :

- mauvaise utilisation de l'appareil ou son association avec un matériel non compatible
- modification de l'appareil sans l'autorisation explicite des services techniques du constructeur
- réparation de l'appareil par une personne non habilitée par le constructeur
- adaptation à une utilisation particulière non prévue dans la conception de l'appareil ou dans la notice de fonctionnement
- chocs, chutes ou inondation.

Service Après Vente

Pour les réparations sous garantie et hors garantie, contactez notre agence commerciale « CHAUVIN ARNOUX » la plus proche ou notre centre technique régional « **MANUMESURE** », qui établira un dossier de retour et vous communiquera la procédure à suivre.

Coordonnées disponibles sur notre site : <http://www.chauvin-arnoux.com> ou par téléphone aux n^{os}. suivants :

02 31 64 51 43 (centre technique **MANUMESURE**)

01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux).

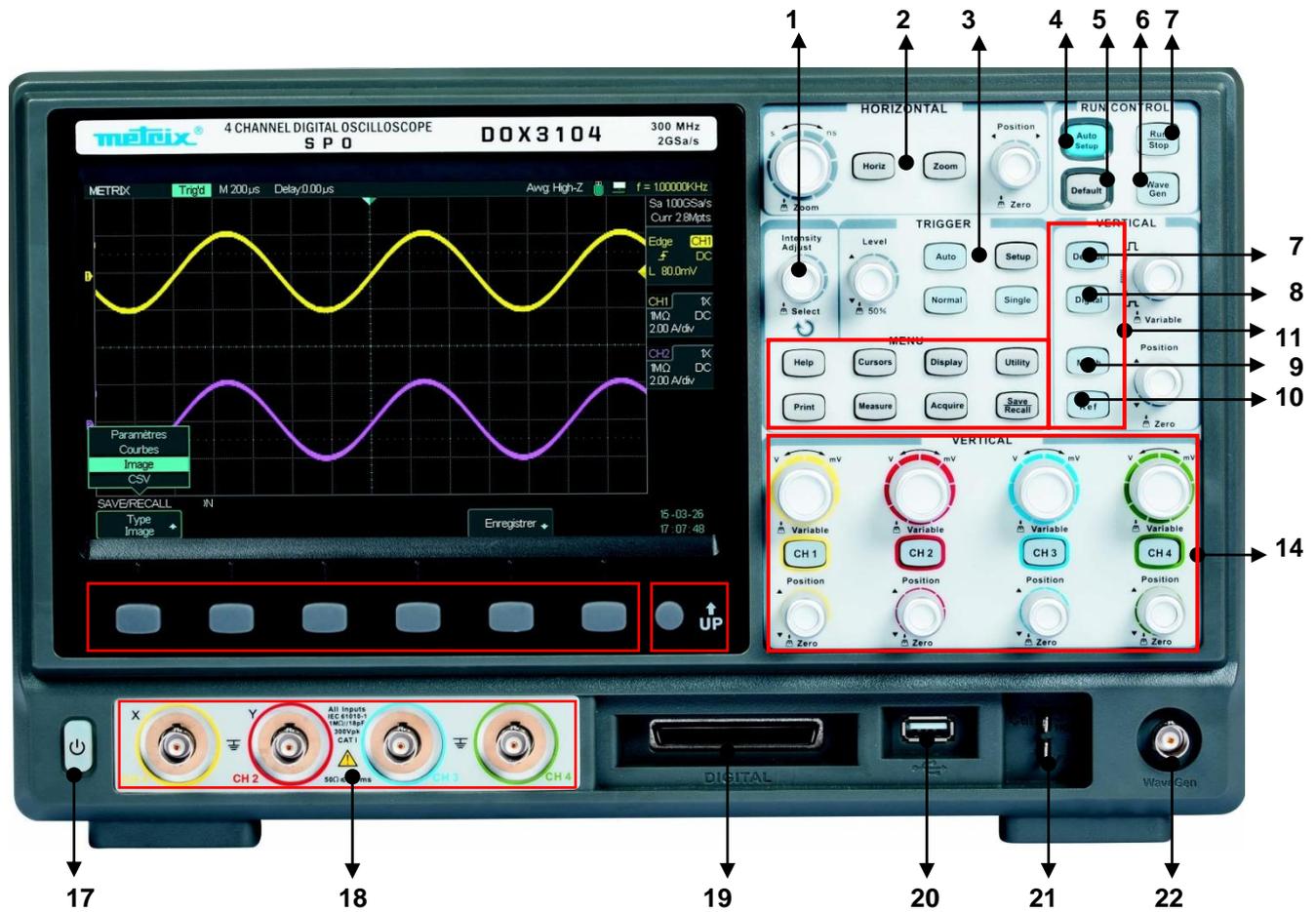
Pour les réparations hors de France métropolitaine, sous garantie et hors garantie, retournez l'appareil à notre agence Chauvin Arnoux locale ou à notre distributeur.

Entretien

- Mettez l'instrument hors tension.
- Nettoyez-le avec un chiffon humide et du savon.
- N'utilisez jamais de produits abrasifs ni de solvants.
- Séchez-le avant toute mise en service.

Description de l'instrument

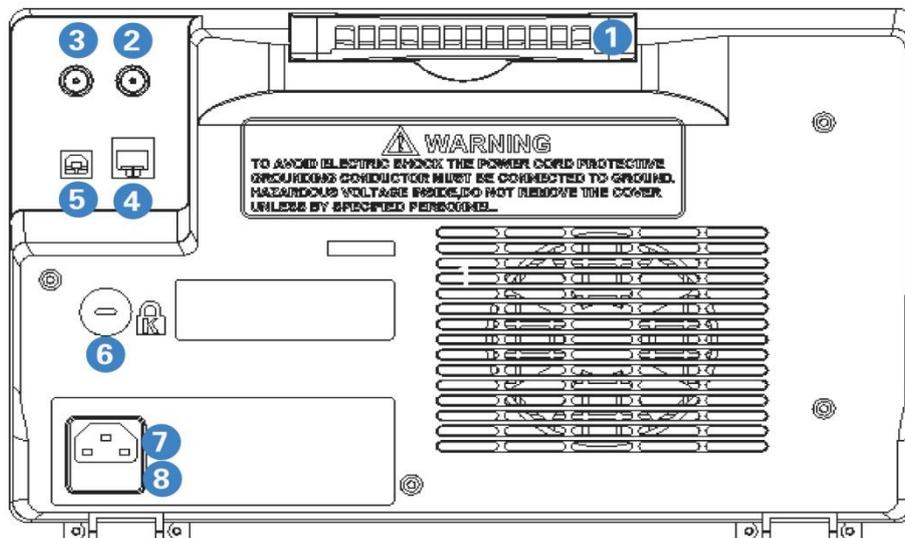
Face avant



No.	Description	No.	Description
1	Bouton Universel	12	Commandes Trigger
2	Commandes Horizontales	13	Fonctions Menu Usuelles
3	Auto Setup	14	Commandes Verticales
4	Configuration par Défaut « Default »	15	Six Touches Menu
5	Run/Stop	16	Bouton «Up » Menu
6	Touche d'activation du générateur « Wave Gen »	17	Bouton « On/Off »
7	Activation du Décodage des bus série « DECODE »	18	Entrées BNC des Voies Analogiques
8	Contrôle des voies logiques « Digital »	19	Les huit entrées digitales de l'Analyseur Logique
9	Fonctions Mathématiques « Math »	20	Connecteur USB Host
10	Trace de Référence « Ref»	21	Sortie Compensation de sonde
11	Commandes Verticales pour (Decode/Digital/Math/Ref)	22	Sortie Générateur « WaveGen »

Description de l'instrument (suite)

Face arrière



1. Poignée

Pour transporter l'oscilloscope mettez la poignée en position verticale.

2. EXT TRIG

BNC de l'entrée de déclenchement externe "EXT TRIG".

3. Sortie Bon/Mauvais « PASS/FAIL » ou sortie Déclenchement « TRIG OUT » selon programmation :

L'oscilloscope délivre soit un signal carré dont la fréquence correspond au nombre de traces acquises par seconde (Aux Output = Trig Out) ou au nombre de tests Mauvais (Aux Output = Pass/Fail).

4. LAN

Connecteur Ethernet de l'oscilloscope pour un contrôle à distance de l'appareil (VXI11).

5. USB Device

Connecteur USB pour imprimante « PictBridge » (Printer) ou pour se connecter au PC de contrôle (USBTMC).

6. Verrouillage Kensington

Le câble Kensington n'est pas livré avec l'oscilloscope

7. Connecteur d'alimentation réseau

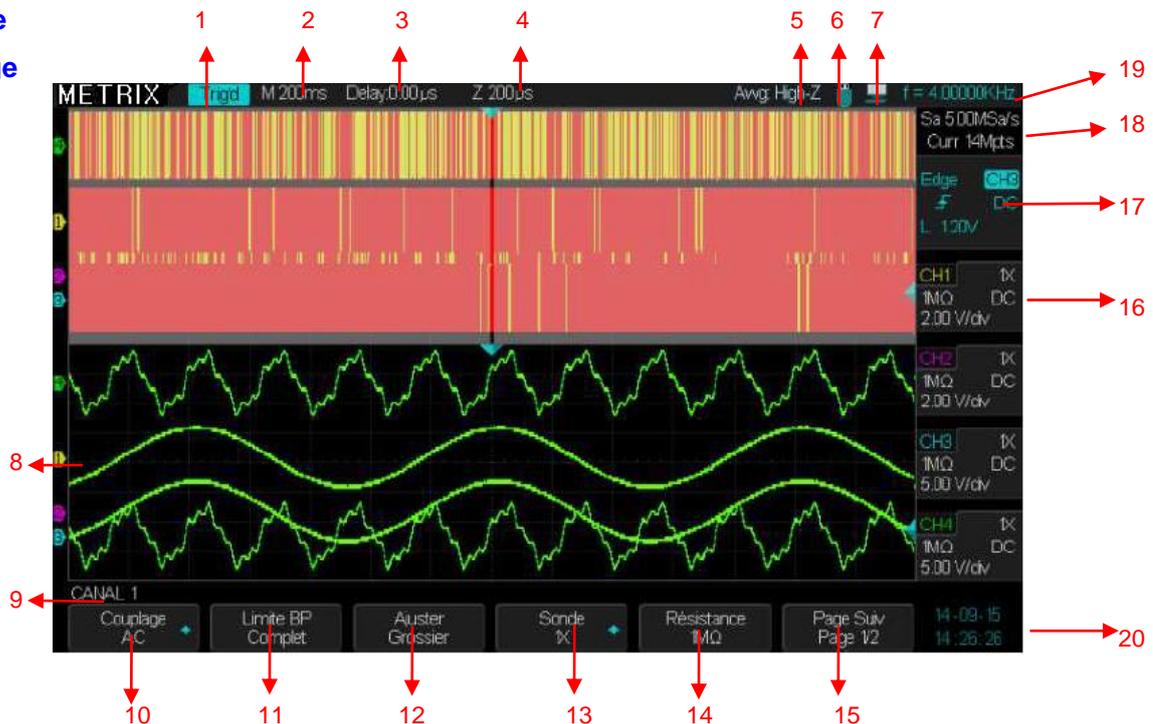
La plage de variation de la tension réseau AC est 100-240 Vac, 45-440 Hz. Utilisez le cordon d'alimentation fourni avec l'oscilloscope.

8. Fusible

Le fusible temporisé 5x20mm 250V, 1.25A.

Description de l'instrument (suite)

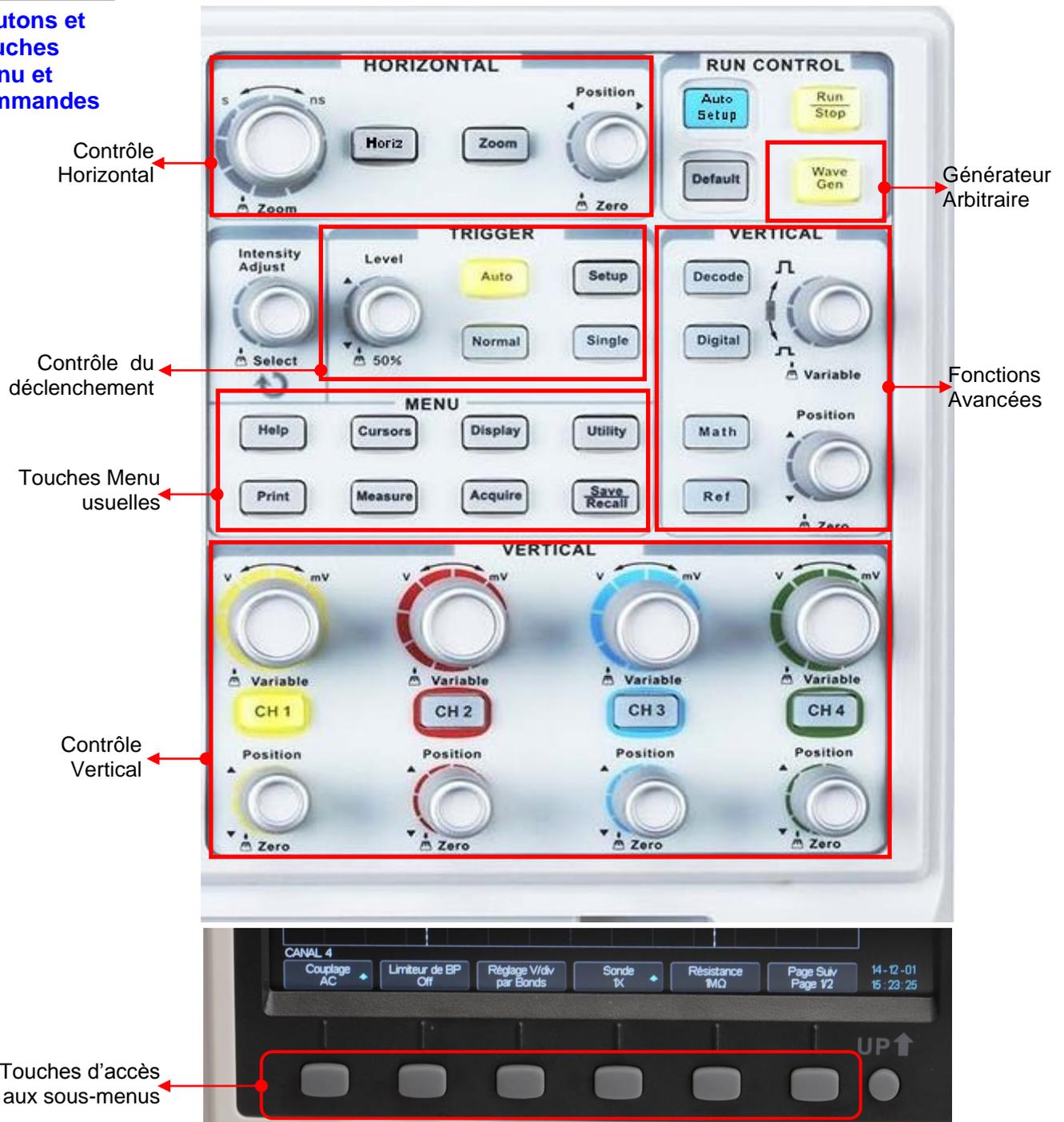
Interface Affichage



1. État du déclenchement « **Trigger** » :
Armé (Arm): L'oscilloscope est en acquisition de données pré trigger. Tous les triggers sont ignorés dans cet état.
Prêt (Ready): Toutes les données pré trigger ont été acquises, l'oscilloscope est prêt à accepter un trigger.
Trig'd: L'oscilloscope a détecté un trigger et est en acquisition de données post-trigger.
Stop: L'oscilloscope stoppe l'acquisition.
Auto: L'oscilloscope est en mode « **Auto** » et déclenche les acquisitions même en l'absence d'évènement de déclenchement.
2. **Coefficient de balayage horizontal : S/div**
3. Indique la position horizontale du trigger par rapport au centre de l'écran, pour la modifier tournez le bouton de Position horizontale.
4. Calibre de la base de temps « Zoom » : S/div
5. **Awg : High-Z** Impédance de sortie du Générateur : Haute Impédance ou 50Ω
6.  Clé USB connectée
7. Indique la sélection **USB** arrière : Ordinateur ou Imprimante
 L'option "USB arr." active est "Ordinateur"  L'option "USB arr." active est "Imprimante"
8. Affiche l'icône de la position verticale de la **voie**
9. Affiche le Menu CHi actif : CH1 (CANAL 1)
10. Sélection du couplage d'entrée
11. Sélection de la limitation de bande passante. Bande passante complète ou limitée à 20MHz.
12. Ajustage de l'échelle verticale : « Par bonds » ou « Fin »
13. Sélection du coeff. de sonde : **.1X .2X .5X 10X 20X 50X 100X 200X 500X 1000X 2000X 5000X 10000X**
14. Sélection de l'impédance d'entrée : 1MΩ - 50Ω
15. Page Suivante du Menu CHI (CANAL i)
16. Affichage pour chacun des canaux actifs du: Numéro de canal, Coefficient de sonde, Impédance, B de bande passante limitée à 20MHz si activée, Couplage d'entrée, Calibre vertical de la voie
17. Indique le type de déclenchement, la source active, la pente, le couplage et le niveau de déclenchement en Volts
18. Indique la fréquence d'échantillonnage et la profondeur mémoire
19. Indique la fréquence du signal source de déclenchement (par fréquencemètre hardware)
20. Indique la date et l'heure

Description de l'instrument (suite)

Boutons et Touches menu et commandes



Touches voies CH1, CH2, CH3, CH4.

Appuyez sur l'une des touches voies CH1 ou CH2 ou CH3 ou CH4 pour l'activer (**ON**) ou la désactiver (**OFF**) et accéder au menu qui permet de la configurer. Quand la voie est active le bouton voie correspondant est allumé.

Run/Stop

Acquisition de signaux en continu, ou arrêt des acquisitions.

Nota: Si l'acquisition est arrêtée, le bouton « S/div » permet d'étendre ou de comprimer le signal.

Auto Setup

Configure automatiquement l'oscilloscope afin de produire un affichage adapté aux signaux présents aux entrées.

Wave Gen

Appuyez pour activer la fonction Générateur « **Wave Gen** »

Default

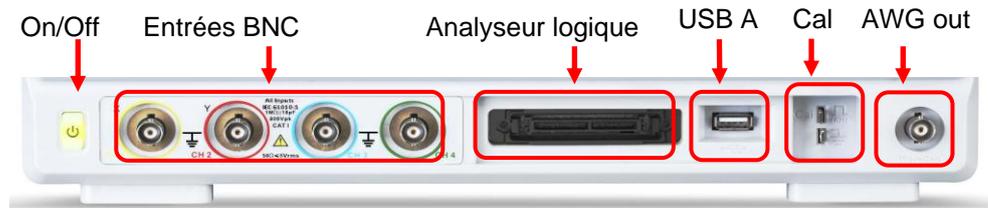
Appuyez pour charger la configuration par défaut de l'oscilloscope

Description de l'instrument (suite)

Decode	Appuyez pour activer l'option Décodage de bus série « Decode »
Math	Appuyez pour afficher le menu « MATH ».
Digital	Appuyez pour activer l'option Analyseur logique 8 canaux, option « Digital »
Ref	Appuyez pour afficher le menu « REF COURBE » « trace REF ». Vous pouvez utiliser ce menu pour sauvegarder et restaurer quatre traces de référence en mémoire interne. La touche Ref ne s'allume que si une trace de Référence a été enregistrée et affichée.
Horiz	Appuyez pour afficher le menu Horizontal qui permet de choisir le mode de fonctionnement YT, XY et Roll.
Setup TRIG	Appuyez pour afficher le menu déclenchement « Trigger ». Pour chaque type de trigger (Front, Pente, Impulsion, Vidéo, Fenêtre, Intervalle, DropOut, Runt, Pattern, Série1, Série 2) vous pouvez paramétrer le déclenchement.
50%	Appuyez sur le bouton Niveau « Level » pour rapidement stabiliser le signal. L'oscilloscope positionne automatiquement le niveau de déclenchement à mi-chemin entre le niveau minimum et maximum du signal source. Cette fonction est spécialement utile quand la source de déclenchement est un signal non affiché comme EXT TRIG.
Auto	Appuyez pour activer le mode Auto. Dans ce mode les acquisitions sont déclenchées en présence ou non d'un événement de déclenchement.
Normal	Appuyez pour activer le mode de déclenchement Normal. Dans ce mode les acquisitions sont déclenchées uniquement en présence d'événements de déclenchement.
Single	Appuyez pour activer le mode de déclenchement « Monocoup » (« Single »). Dans ce mode une seule acquisition est autorisée puis l'oscilloscope passe en « STOP ».
Utility	Appuyez pour ouvrir le menu « Utilitaires ». Le menu Utilitaires est utilisé pour configurer les options de l'oscilloscope, telles que le son, la langue, l'impression, la date/heure etc. Il permet également de consulter l'état du système et de mettre à jour le logiciel embarqué.
Display	Appuyez pour ouvrir le menu « Afficher ». Le menu Affichage est utilisé pour configurer le graticule et la forme de représentation des traces, la persistance et l'intensité.
Cursors	Appuyez pour ouvrir le menu « CURSEURS ». Le bouton « Universel » permet de régler la position du curseur actif. Les curseurs restent affichés (sauf si "Mode" est sur "Off") après avoir quitté le Menu Curseur, mais ils ne peuvent plus être réglés.
Help	Appuyez pour ouvrir le menu d'aide interne
Print	Appuyez pour ouvrir le menu « Impression », la prise USB en face arrière doit être programmée au préalable sur « Printer ».
Measure	Appuyez pour ouvrir le menu « MESURE »
Acquire	Appuyez sur la touche « Acquire » pour ouvrir le menu « ECHANTILL. ». Vous pouvez utiliser le menu Acquisition pour paramétrer le Mode d'Échantillonnage (Normal , Détection de Pic , Moyennage , Haute Résolution).
Save / Recall	Appuyez sur la touche « Save/Recall » pour afficher le menu « Sauvegarde / Rappel » qui permet de sauvegarder/rappeler : <ul style="list-style-type: none"> en mémoire interne des configurations de l'oscilloscope, en mémoire externe des configurations et des traces. De sauvegarder en mémoire externe : des images et des fichiers CSV.
Touches Interactives	Six touches interactives et une touche « Up » (retour) permettent d'accéder aux différents sous-menus de l'oscilloscope.

Description de l'instrument (suite)

Entrées BNC,
Connecteur
Analyseur Logique,
Connecteur USB
host, Sortie Cal
compensation de
sonde, BNC Sortie
Générateur



**Entrées des voies
CH1, CH2, CH3, CH4**

4 Connecteurs BNC d'entrée pour la saisie de signaux.

Analyseur Logique

Connecteur d'entrée de l'analyseur logique 8 canaux.

USB

Connecteur USB host

Signal de Calibration

La sortie « **Calibrateur** » permet la compensation des sondes (**probes**) atténuatrices.



Sortie Générateur

Connecteur BNC de la sortie générateur « **WaveGen** »

Connecteurs Face Arrière



2 BNCs

1 BNC « **PASS/FAIL OUT** » Sortie de la fonction « BON/MAUVAIS » ou « TRIG OUT » selon programmation
1 BNC « **EXT TRIG** » Entrée de déclenchement Externe

USB Device

Connecteur « USB type B » pour relier l'oscilloscope au PC ou à l'imprimante « Pictbridge »

LAN

Connecteur RJ45 pour relier l'oscilloscope au réseau (LAN) Ethernet



Prise réseau

Connecteur réseau d'alimentation

Bouton Universel



Il est utilisable avec de nombreuses fonctions, par exemple pour ajuster le « Holdoff », déplacer les curseurs, régler la largeur de l'impulsion, définir la ligne vidéo, régler les masques X et Y avec la fonction « Bon/Mauvais » etc. Le bouton "Universel" permet de sélectionner l'emplacement des fichiers configuration, trace et image lors de la sauvegarde/rappel, et de choisir les options des menus.

Prise en main

Vérification du bon fonctionnement

Étapes

Afin de vérifier le bon fonctionnement de l'oscilloscope, effectuez les opérations suivantes:

1. Mettre l'oscilloscope sous tension.

Appuyez sur la touche « **Default** » du pavé RUN CONTROL pour charger la configuration par défaut de l'oscilloscope. Attention : Par défaut le coefficient de compensation de l'atténuation de la sonde est 1X.

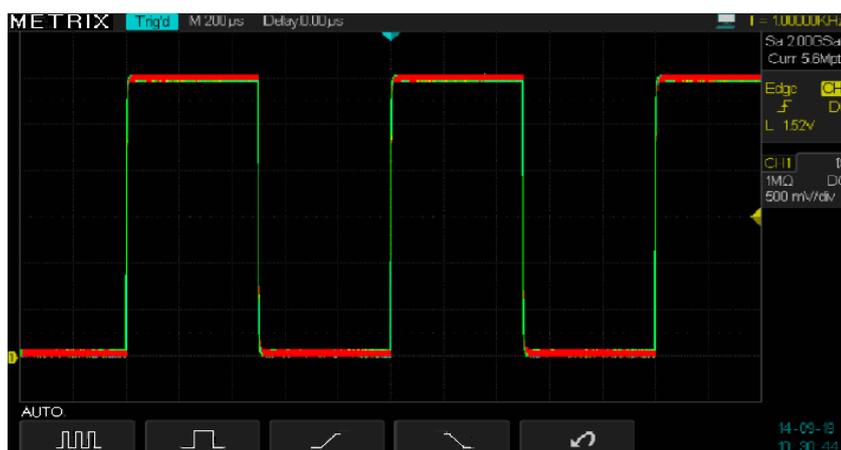


Configuration par défaut
« Default Setup »

2. Positionnez le commutateur de la sonde à 1X et branchez la sonde sur la voie CH1. Tournez vers la droite pour verrouiller. Branchez l'extrémité de la sonde ainsi que la pince crocodile du câble de masse aux cosses de sortie du signal 1kHz de compensation de sonde.



3. Appuyez sur la touche "**Auto Setup**" pour afficher le signal carré de fréquence 1kHz et d'environ 3V d'amplitude crête à crête.

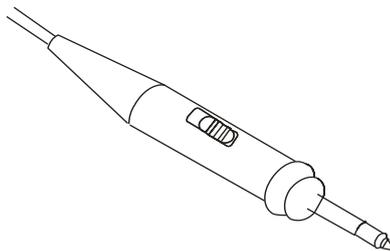


4. Appuyez sur la touche "**CH1**" pour désélectionner la voie CH1. Appuyez sur la touche "**CH2**" pour activer la voie CH2 et répétez les étapes 2 et 3 pour afficher le signal carré de compensation de sonde sur la voie CH2. Répétez l'opération pour les voies CH3 et CH4.

Prise en main (suite)

Sonde

Une **garde** autour du corps de la sonde protège les doigts des chocs électriques.



Avant d'effectuer une mesure, branchez la sonde à l'oscilloscope puis connectez la pince crocodile du câble de masse de la sonde au potentiel de référence terre du circuit à tester.

Nota:

- **Afin d'éviter un choc électrique lors de l'utilisation de la sonde, maintenez les doigts derrière la garde du corps de la sonde.**
- **Afin d'éviter un choc électrique lors de l'utilisation de la sonde, ne pas toucher les parties métalliques de la tête de sonde lorsque celle-ci est branchée sur une source de tension. Branchez la sonde à l'oscilloscope, puis connectez son câble de masse à la référence du circuit en test avant d'effectuer une mesure.**

Atténuation de la sonde

Les sondes peuvent avoir différents facteurs d'atténuation qui modifient l'échelle verticale de l'oscilloscope. Appuyez sur la touche voie correspondante (CH 1 ou CH2 ou CH3 ou CH4), et sélectionnez le coefficient qui correspond au facteur d'atténuation de votre sonde.

Nota : Par défaut la valeur du coefficient de sonde est 1X.

Assurez-vous que le commutateur d'atténuation de la sonde est positionné au même facteur d'atténuation que l'oscilloscope. Les sondes livrées avec l'oscilloscope ont deux coefficients d'atténuation : 1X et 10X.

Nota : Quand le commutateur d'atténuation est sur la position 1X, la sonde limite la bande passante de l'oscilloscope à environ 6MHz (selon les caractéristiques de la sonde). Pour utiliser toute la bande passante de l'oscilloscope, assurez-vous de positionner le commutateur de la sonde sur la position 10X.

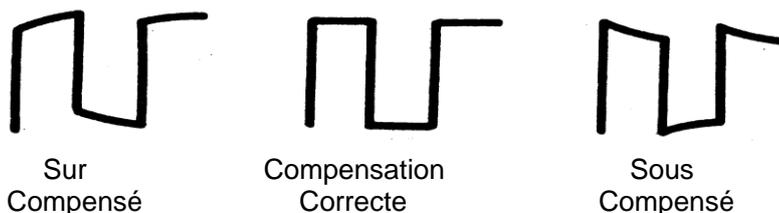
Prise en main (suite)

Compensation de la sonde

Attention : Les DOX3000 ont une impédance d'entrée commutable 1M Ω - 50 Ω . Lorsqu'on utilise une sonde **atténuatrice 1/10** (d'impédance d'entrée 10M Ω = 9M Ω dans la sonde + 1M Ω entrée oscilloscope) il est impératif que **l'impédance d'entrée** de l'oscilloscope soit sur **1M Ω** . Si l'impédance d'entrée de l'oscilloscope est sur 50 Ω et que l'on utilise une sonde atténuatrice 1/10 pour visualiser par exemple le signal « Cal 3V 1kHz », nous allons observer à l'écran un signal d'amplitude pratiquement nulle car au lieu d'avoir une atténuation de 1/10, nous aurons une atténuation de 1/180000 (50/9000050).

Méthode de compensation manuelle de la réponse en fréquence de la sonde (en position 1/10) connectée à une voie de l'oscilloscope:

- Étapes**
1. Positionnez le facteur de sonde dans le menu voie CH1 à 10X et la résistance d'entrée sur 1M Ω . Positionnez le commutateur de la sonde à 1/10 et branchez la sonde sur la voie CH1 de l'oscilloscope.
 2. Connectez la pointe de sonde à la sortie "Cal 3V 1kHz" de l'oscilloscope et la pince crocodile du câble de masse de la sonde à la cosse "GND". Activez la voie CH1 et appuyez ensuite sur le bouton "Auto Setup".
 3. Vérifiez la forme du signal affiché :



4. Le cas échéant, réglez votre sonde en agissant sur la capacité variable avec le tournevis fourni pour obtenir une « **Compensation Correcte** ». Répétez l'opération autant de fois que nécessaire ou lorsque vous changez de sonde ou lorsque vous connectez la sonde à une autre voie.

Remarque : Pour plus de détails consulter le mode d'emploi des sondes fournies avec l'oscilloscope

Description fonctionnelle

AUTO SETUP

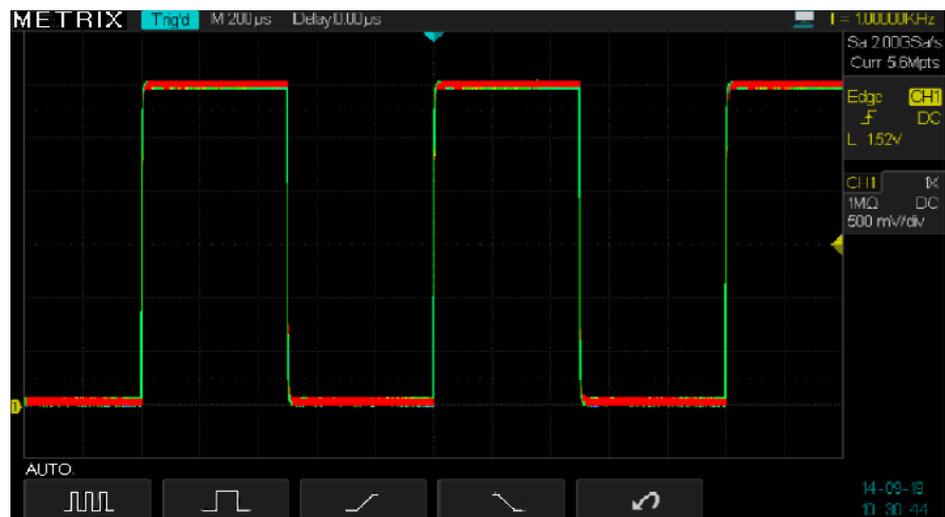
Auto Setup



Touche « **Auto Setup** » du pavé RUN CONTROL

Les oscilloscopes numériques DOX3000 possèdent une fonction “Auto Setup” qui permet de configurer de façon automatique l’appareil pour produire un affichage adapté aux signaux présents aux entrées.

Après avoir lancé un « Auto Setup », sélectionnez si nécessaire le type de signal visualisé parmi les 4 proposés: plusieurs périodes, une période, front montant ou front descendant au centre de l’écran.



Menu fonction Auto Setup

Option	Description
 Multi cycles	Autoset et affichage du signal sur plusieurs cycles.
 Monocycle	Autoset et affichage d’un cycle unique du signal.
 Front montant	Autoset et affichage du front montant.
 Front descendant	Autoset et affichage du front descendant.
 Annuler config.	Restaure la configuration précédente de l’oscilloscope.

L’ « **Auto setup** » définit la source de déclenchement et l’affichage des voies en respectant les conditions suivantes:

- Si les signaux aux entrées sont de fréquences différentes, la voie prioritaire est celle dont le signal est de plus basse fréquence.
- Si aucune voie n’est activée et qu’aucun signal n’est détecté, aucune voie n’est affichée.
- Si une ou plusieurs voies sont activées et qu’aucun signal n’est détecté, seules les voies activées restent activées.

Description fonctionnelle

AUTOSET (suite)

Menu fonction « Auto setup »

Fonction	Valeurs
Mode d'acquisition	inchangé
Format d'affichage	Y-T
Type d'affichage	Vecteurs
Couplage Vertical	AC
Limiteur de bande passante	inchangé
V/div	Réglé
V/div réglage	par bonds (séquence 1 2 5)
Signal inversé	Inchangé
Position horizontale	Centre
S/div	Réglé
Type Trigger	Front
Source Trigger	Auto détection des signaux présents sur les voies d'entrée et sélection de la source de déclenchement adéquate.
Pente Trigger	Montante
Mode Trigger	Auto
Couplage Trigger	DC
Holdoff	inchangé
Niveau Trigger	Ajusté à 50%

« Default » Configuration par défaut



En sortie d'usine l'oscilloscope est configuré pour une utilisation normale c'est la "**configuration par défaut**". Pour rétablir cette configuration appuyez sur la touche "**Default**" du pavé RUN CONTROL. Il est possible que le paramétrage des options, boutons et commandes soit modifié quand vous utilisez le bouton "**Default**", voir l'annexe B.

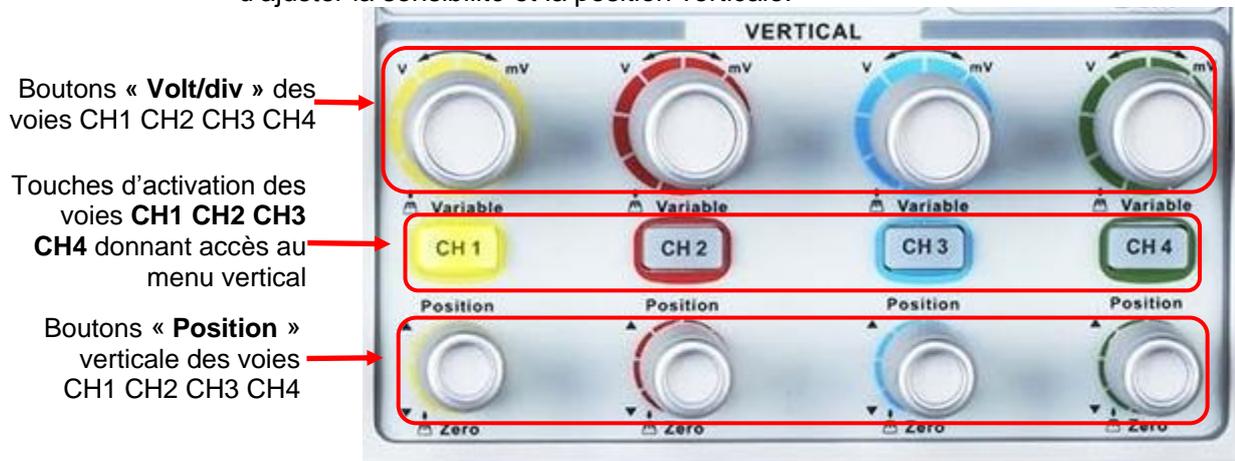
Une action sur la touche « **Default** » ne modifie pas les paramètres suivants:

- Option langue
- Fichiers sauvegardés des signaux de référence
- Fichiers de configuration sauvegardés
- Le contraste de l'affichage
- Les données d'étalonnage

Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL

Les boutons et les touches du pavé vertical permettent d'afficher les signaux et d'ajuster la sensibilité et la position verticale.



Boutons « **Volt/div** » des voies CH1 CH2 CH3 CH4

Touches d'activation des voies **CH1 CH2 CH3 CH4** donnant accès au menu vertical

Boutons « **Position** » verticale des voies CH1 CH2 CH3 CH4

Voies: CH1, CH2, CH3, CH4

page 1

Option	Valeurs	Description
Couplage	DC	DC laisse passer les composantes AC et DC du signal d'entrée.
	AC	AC bloque la composante DC du signal d'entrée, atténue les composantes AC en dessous de 10Hz.
	GND	GND déconnecte le signal d'entrée de la voie.
Limite BP	ON	Limite la Bande Passante pour réduire le bruit haute fréquence < 20 MHz
	OFF	Bande passante complète (Full)
Volts/Div	Par Bonds	Le réglage de la sensibilité verticale Volts/Div se fait :
	Fin	« par bonds » : séquence 1-2-5. « Fin » : Réglage continu de la sensibilité.
Sonde	.1x, .2x, .5x, 1x, 5x, 10x, 20x, 50x, 100x, 200x, 500x, 1000x, 2000x, 5000x, 10000x	A ajuster en fonction du coefficient d'atténuation de la sonde utilisée, de façon à l'intégrer dans la sensibilité verticale.
Résistance d'entrée	1M Ω	Permet de sélectionner l'impédance d'entrée de l'oscilloscope. « 1MΩ » permet d'utiliser les sondes atténuatrices 1/10 d'impédance d'entrée 10M Ω .
	50 Ω	« 50Ω » permet l'adaptation de l'entrée de l'oscilloscope aux câbles et générateurs d'impédance 50 Ω , ceci est indispensable lorsqu'on travaille en Haute Fréquence.
Page suivante	Page 1/3	Accès à la deuxième page du menu.

page 2

Option	Valeurs	Description
Unit	V	Unité verticale Volts ou
	A	Ampères.
Inversion	ON	Activer l'inversion de la voie.
	OFF	Désactiver l'inversion.
Page suivante	Page 2/2	Accès à la page 1/2 du menu.

Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL (suite)

Configuration des voies CH1, CH2, CH3, CH4

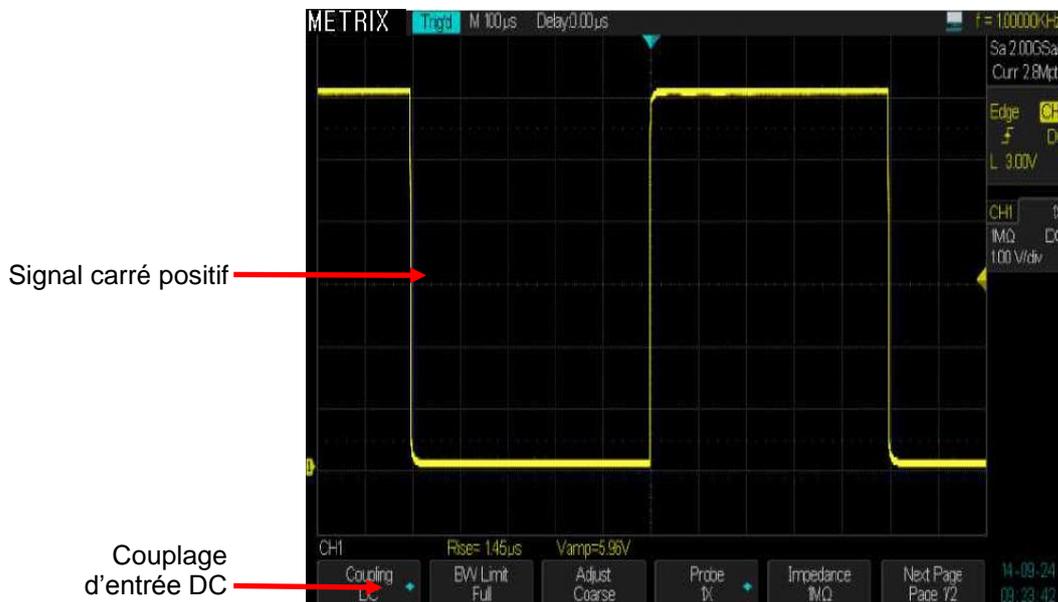
Chaque voie possède son propre menu accessible par les touches : CH1, CH2, CH3 et CH4.



Sélection du couplage d'entrée

- Un appui sur la touche "CH1" → Touche Interactive "Couplage" → "AC", Sélectionne le couplage d'entrée AC: La composante DC du signal est bloquée.
- Un appui sur la touche "CH1" → "Couplage" → "DC", Sélectionne le couplage DC : Les composantes DC et AC du signal passent.
- Un appui sur la touche "CH1" → "Couplage" → "GND", Sélectionne le couplage GROUND: Le signal d'entrée est déconnecté.

Le signal d'entrée CH1 est un signal carré positif affiché avec couplage d'entrée DC:



Procéder de façon similaire pour sélectionner le couplage des voies : CH2 – CH3 – CH4

Limitation de bande passante

- Un appui sur la touche "CH1" → "Limite BP" → "20M" active le "Limiteur de Bande passante" à 20MHz.



« 20M » Symbole de BP Limitée à 20MHz

Les signaux sinusoïdaux de fréquence > 20MHz sont atténués.

- Un appui sur la touche "CH1" → "Limite BP" → "Off" désactive le "Limiteur de bande passante" : La voie a la pleine bande passante spécifiée.

Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL (suite)

On injecte un même signal carré 1MHz de temps de montée <1ns sur les 2 voies CH1 et CH2.

L'image ci-dessous montre un signal carré 1MHz affiché avec le Limiteur de Bande Passante BP "20M" sur la voie CH2 et avec la pleine bande sur CH1:



Le temps de montée affiché est de **1.8ns** sur la voie CH1 et **17.20ns** sur la voie CH2, la présence du limiteur de bande « **bandwidth limit** » sur la voie CH2 se traduit par un temps de montée plus lent.

Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL (suite)

Réglage de la sensibilité verticale V/div



L'échelle verticale peut être ajustée « **par bonds** » (séquence 1-2-5) et en continu « **Fin** », la plage de sensibilité verticale va de 2mV/div à 10V/div.

Par exemple, pour CH1:

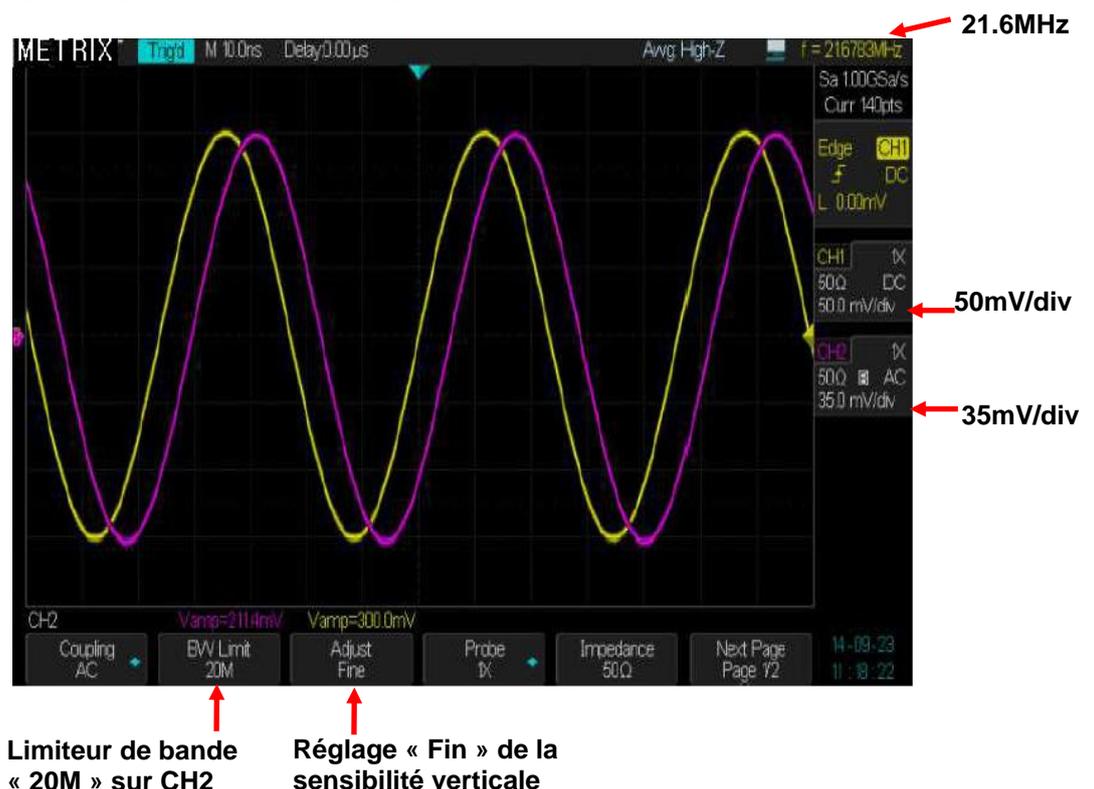
- Un appui sur « **CH1** » → « Volts/div » → « par bonds » (« Coarse ») → Volts/div. Remarque : le réglage « par bonds » est la valeur par défaut.

La sensibilité verticale peut être réglée « **par bonds** » en suivant la séquence 1-2-5 de 2mV/div, 5mV/div, 10mV/div, jusqu'à 10V/div.

- Un appui sur « **CH1** » → « Volts/div » → « **Fin** » → Volts/div. Ce mode permet le réglage continu de la sensibilité verticale.

Remarque : un appui sur le bouton sensibilité verticale permet aussi de passer du réglage « **par bonds** » au réglage « **fin** » et vice-versa)

On peut par exemple utiliser le réglage « **Fin** » de la sensibilité verticale pour déterminer la bande passante d'une voie lorsque le limiteur de bande est enclenché :



1° Enclenchez le limiteur de bande passante de la voie CH2

2° Injectez sur les voies CH1 et CH2 le même signal sinusoïdal: 300mVpp 1kHz

3° Ajustez la sensibilité verticale de CH1 (par bonds) à 50mV/div et celle de CH2 (Fin) à 35mV/div soit 0.7x50mV.

4° Augmentez la fréquence du générateur jusqu'à obtenir sur les 2 voies un signal d'amplitude 6 divisions, la fréquence indiquée par l'oscilloscope (21.6MHz dans notre exemple) est la fréquence de coupure de la voie CH2 avec le limiteur de bande passante enclenché.

I - Système VERTICAL (suite)

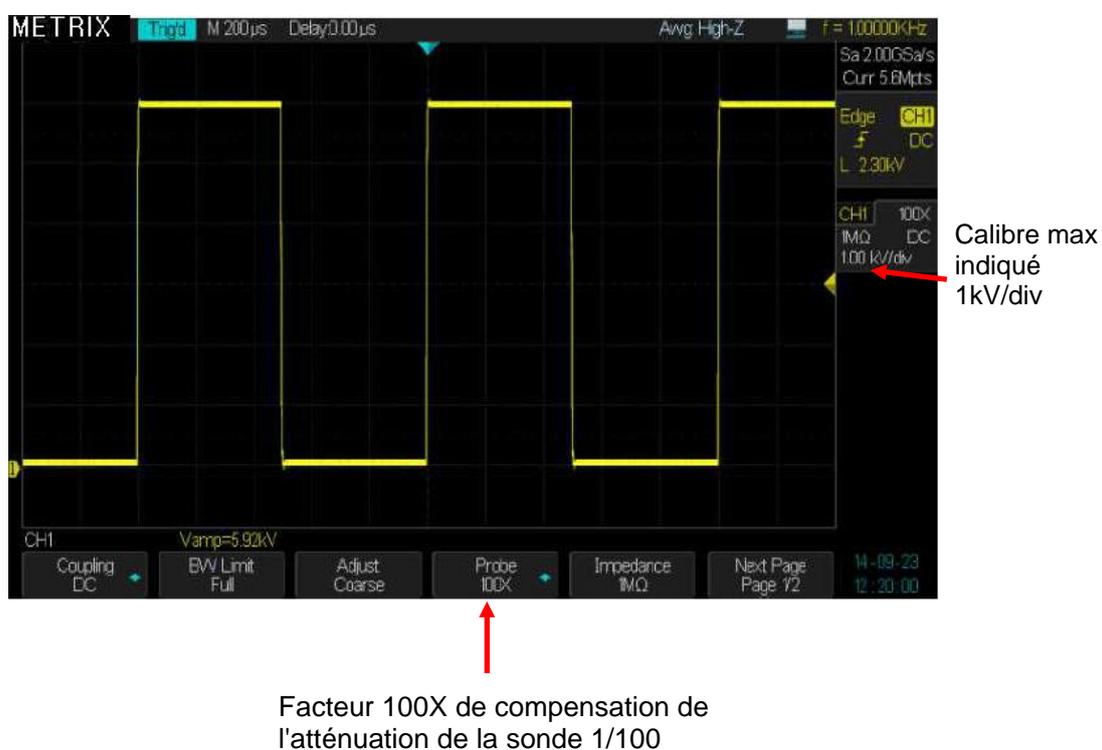
Facteur de compensation de l'atténuation de la sonde

Dans le menu « CANAL », sélectionnez le facteur de « **Sonde** » correspondant au coefficient d'atténuation de la sonde utilisée.

Pour compenser un coefficient d'atténuation de 1/10, le facteur de sonde doit être positionné à 10X afin d'intégrer le coefficient d'atténuation de la sonde dans la sensibilité verticale.

Par exemple si vous utilisez une sonde atténuatrice 1/100 le facteur de compensation de sonde sera de 100X:

- Appuyez sur la touche "CH1" → sonde "**Probe**" → et sélectionnez "100X"
- La plage de variation de la sensibilité verticale de la voie CH1 ira alors de 200mV/div à 1kV/div



Description fonctionnelle

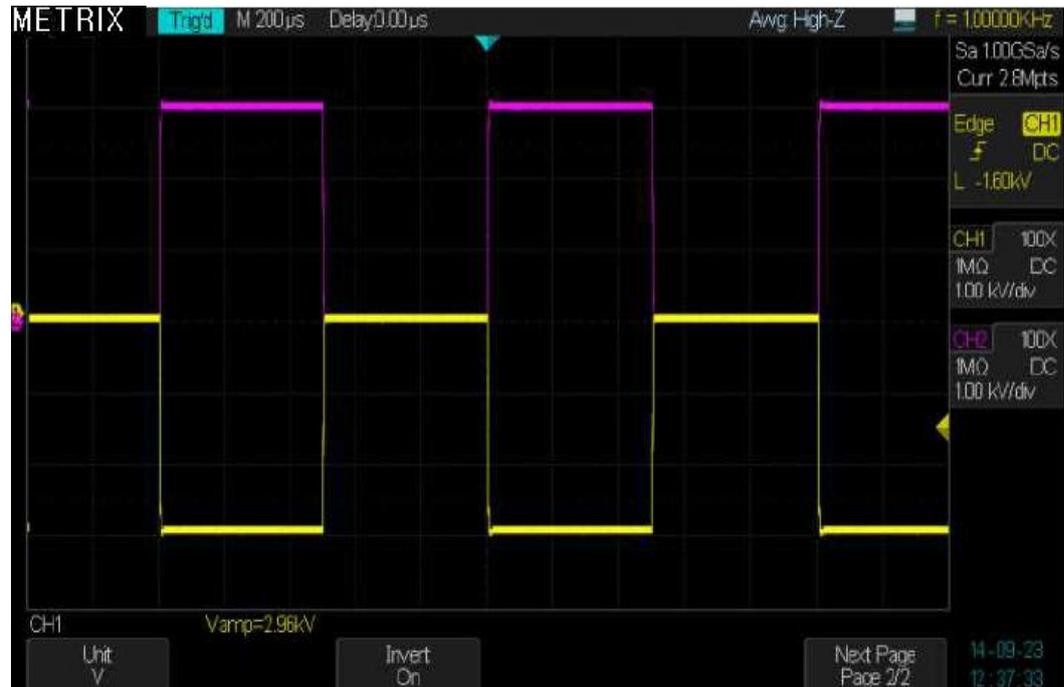
I - Système VERTICAL (suite)

Inversion des signaux

Par exemple, sur CH1:

- Appuyez sur "CH1" → "Page Suiv" ("Next Page") "page 2/2" → "Invert" → "On":

Nous montrons ci-dessous le même signal carré positif visualisé sur CH1 avec inversion « On » et CH2 avec inversion « Off »



Impédance d'entrée

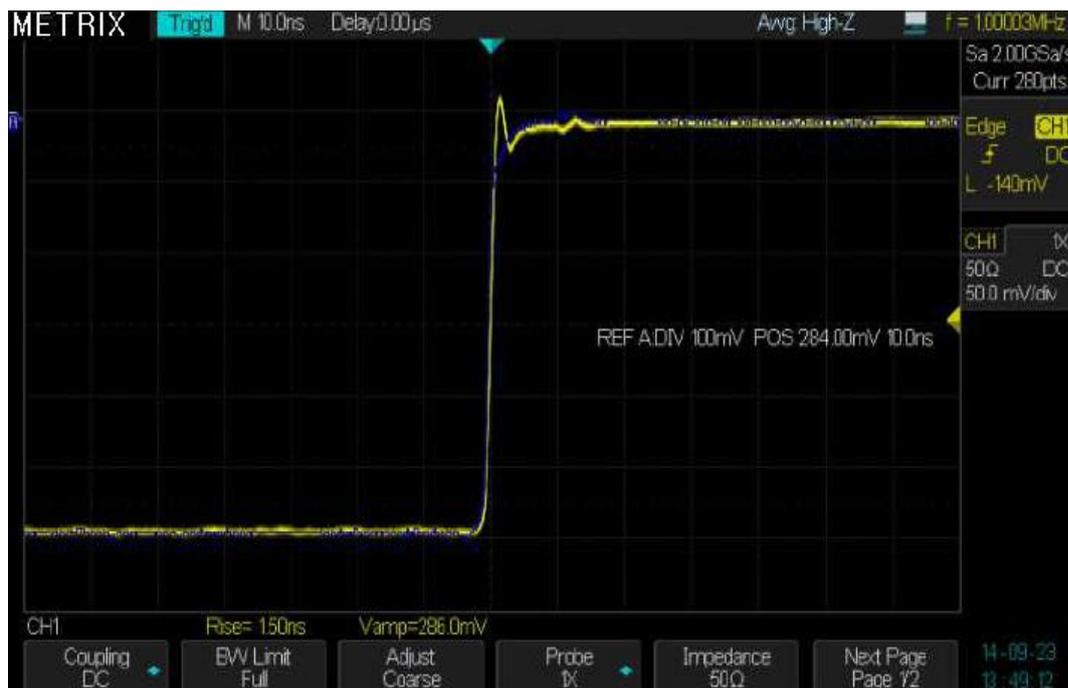
- Appuyez sur "CH1" → « Résistance » → « 1M Ω » ou « 50 Ω » pour programmer l'impédance d'entrée de l'oscilloscope.
- L'impédance d'entrée 1M Ω est nécessaire lorsqu'on travaille avec des sondes atténuatrices haute impédance 1/10:

L'impédance 1M Ω permet la compensation de la sonde 1/10 qui comporte une impédance de « 9M Ω //Capa ajustable ».

L'impédance 1M Ω est particulièrement bien adaptée aux signaux « basse fréquence » et « haute tension »
- L'impédance d'entrée 50 Ω est nécessaire lorsque l'on veut conserver l'adaptation d'impédance en travaillant avec des générateurs et des câbles 50 Ω .

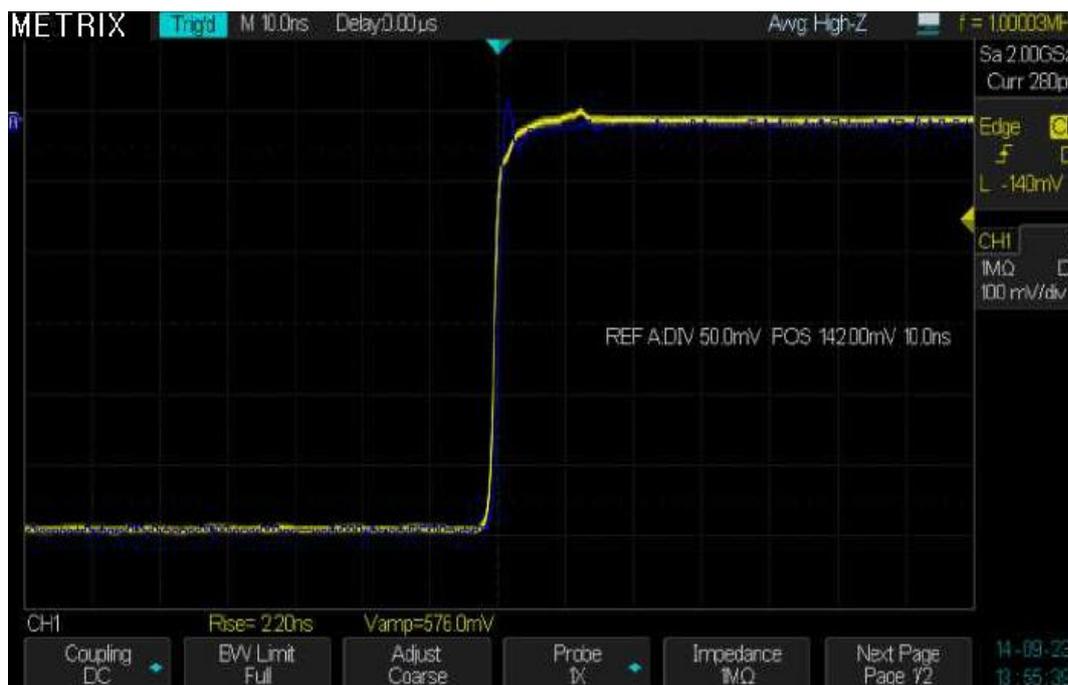
L'impédance 50 Ω est bien adaptée aux signaux « Haute Fréquence » et « basse tension »
- Dans les exemples ci-dessous nous montrons un signal carré à front de montée rapide < 1ns observé sur la voie CH1 avec une impédance d'entrée 50 Ω et 1M Ω

1° CH1 à « **50Ω** » :



Dans ce cas le temps de montée mesuré est de **1.5ns** et l'amplitude de **286mV**

2° CH1 à « **1MΩ** » :



Dans ce cas le temps de montée est de **2.2ns** et l'amplitude de **576mV** (le double de celle obtenue pour « **50Ω** »)

En conclusion l'impédance d'entrée « **50Ω** » est la mieux adaptée pour observer les signaux à front de montée rapide fournis par un générateur d'impédance 50Ω.

Choix de l'unité V ou A

- Appuyez sur la touche "CH1" → "Next Page page2/2" → "Unit" → Puis Sélectionnez l'unité verticale : Volt ou Ampère.

Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL (suite)

2. Boutons Verticaux

Boutons de Position verticale



- Utilisez les boutons "Position" verticale pour déplacer les traces vers le haut ou vers le bas de l'écran. La plage de variation de la position verticale est de :
 - +/- 1V pour les calibres 2mV/div à 100mV/div
 - +/- 10V pour les calibres 102mV/div à 1V/div
 - +/- 100V pour les calibres 1.02V/div à 10V/div
- Pendant que vous réglez la position verticale de la trace, la valeur "Volts Pos=" est affichée à l'écran.
- Appuyez sur le bouton "Position" verticale pour remettre la position verticale à zéro (centre de l'écran).

Boutons de Sensibilité Verticale V/div

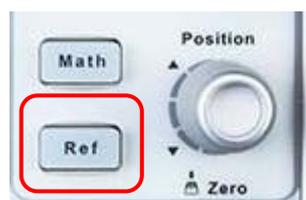


- Utilisez les boutons "V/div" pour ajuster la sensibilité verticale. Si vous tournez le bouton "Volts/div" dans le sens horaire ou anti-horaire, l'oscilloscope augmente ou diminue la sensibilité.
- En appuyant sur le bouton "V/div", vous pouvez alterner entre un réglage "par bonds" (Coarse) et "Fin" (Fine).
 - En mode "par bonds" la sensibilité verticale varie de : **2mV/div, 5mV/div, 10mV/div à 10V/div (12 calibres)** en suivant la séquence 1-2-5.
 - En mode "Fin" la sensibilité verticale varie de façon continue dans la plage : **2mV/div à 10V/div.**

Mémorisation et Affichage des Traces de REFérence

Le menu REF permet de mémoriser des traces de référence dans l'une des 4 mémoires internes de l'oscilloscope : REFA – REFB - REFC et REFD.

Le menu « REF » est accessible par la touche « Ref » du pavé VERTICAL:



Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL (suite)

Menu REF

Option	Valeurs	Instruction
Source	CH1 CH2 CH3 CH4 Math	Choix de la trace à mémoriser.
REFA REFB REFC REFD		Choix de l'emplacement de stockage ou de restauration d'une trace.
Save		Stocke une trace source à l'emplacement choisi.
REFA/REFB/ REFC/REFD	On Off	Rappeler la trace référence à l'écran. Désactiver la trace référence.



- Étapes**
1. Appuyer sur la touche "Ref" du pavé VERTICAL pour accéder au menu Référence.
 2. Appuyez sur la touche "Source" pour choisir la voie source : **CH1** ou **CH2** ou **CH3** ou **CH4** ou **Math**.
 3. Tournez les boutons verticaux "Position" et "V/div" pour régler la position et la sensibilité verticale à des valeurs appropriées.
 4. Appuyez sur la touche "REF A" (ou REF B ou REFC ou REFD) pour choisir l'emplacement de stockage.
 5. Appuyez sur la touche "Enregistrer" (Save).
 6. Sélectionnez REF A (ou REF B ou REFC ou REFD) "ON" pour afficher la trace référence à l'écran.

La trace de référence est affichée en bleu.

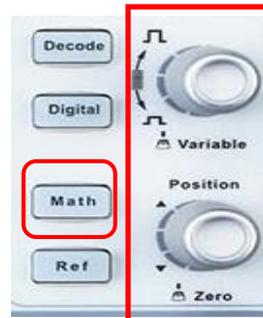
Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL / Fonctions MATHématiques

Menu MATH

Le menu « **MATH** » permet d'afficher le résultat des opérations $+$, $-$, $*$, $/$, FFT, d/dt , $\int dt$ et $\sqrt{\quad}$ sur les voies CH1, CH2, CH3, CH4, REFA, REFB, REFC, REFD.

Appuyez sur la touche « **Math** » du pavé VERTICAL pour accéder au menu **MATH**.



Menu MATH

Fonction	Valeurs	Description
Opération	$+$, $-$, $*$, FFT, d/dt , $\int dt$ et $\sqrt{\quad}$	Choix de la fonction Mathématique.
Source A	CH1, CH2, CH3, CH4, REFA, REFB, REFC, REFD	
Source B		
Inverser (Invert)	On Off	Inverser la trace MATH. Désactiver l'inversion de la trace MATH.
Position Verticale		Tournez le bouton « Position » pour ajuster la position verticale de la trace MATH
Echelle Verticale		Tournez le bouton « Variable » pour ajuster l'échelle verticale de la voie MATH.

Opérations Mathématiques

Opération	Valeurs	Description
$+$	CHi+CHj	CHi additionné à CHj
$-$	CHi-CHj	CHj est soustrait de CHi
$*$	CHi*CHj	CHi multiplié par CHj
$/$	CHi/CHj	CHi divisé par CHj
FFT		Transformée Rapide de Fourier (Fast Fourier Transform).
d/dt		Dérivée
$\int dt$		Intégrale
$\sqrt{\quad}$		Racine carrée

Exemple de fonction Math : CH1+CH2



Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL / Fonction MATHématique (suite)

Transformée Rapide de Fourier, « Fast Fourier Transform »

La transformée rapide de Fourier « FFT » convertit mathématiquement un signal dans le domaine temporel en ses composantes dans le domaine fréquentiel.

Il est alors possible de déterminer l'amplitude et la fréquence des composantes spectrales du signal $Y(t)$.

Menu FFT

Option FFT	Valeurs	Description
Operation	FFT	
Source	CH1, CH2, CH3, CH4, REFA, REFB, REFC, REFD	Sélection de la voie source pour le calcul de la FFT
Fenêtre	Hanning Hamming Rectangulaire Blackman	Sélection du type de fenêtre FFT
ZOOM FFT	1X 2X 5X 10X	Zoom horizontal de l'affichage FFT
Echelle « Scale »	Vrms dBVrms	Echelle verticale de la FFT
Affichage « Display »	Split Full Screen	Ecran divisé: ½ écran FFT et ½ écran signal Plein écran: FFT et Signal affichés plein écran

Comment utiliser la FFT

Pour utiliser la FFT, choisir le signal source $Y(t)$ (domaine temporel):

- Appuyez sur la touche « **Auto Setup** » pour afficher un signal $Y(t)$ et choisir la représentation Multi cycles.
- Appuyez sur le bouton "**Position**" verticale de façon à positionner verticalement le signal $Y(t)$ au centre de l'écran (zéro divisions).
- Tournez le bouton "**Position**" horizontale afin de positionner la partie à analyser du signal $Y(t)$ au centre de l'écran de 14 divisions.
L'oscilloscope calcule la FFT en utilisant les 1024 points centraux du signal temporel.
- Tournez le bouton "**V/div**" de façon à maintenir la trace dans l'écran.
- Tournez le bouton "**S/div**" jusqu'à obtenir la résolution fréquentielle souhaitée pour l'affichage du spectre FFT.

Étapes

Pour afficher la FFT de façon correcte:

1. Appuyez sur la touche "**Math**".
2. Positionnez l'option "**Opération**" sur « **FFT** ».
3. Appuyez sur la touche "**Source**" pour choisir la voie "**CH1**" ou "**CH2**" ou "**CH3**" ou "**CH4**" ou "**REFA**" ou "**REFB**" ou "**REFC**" ou "**REFD**".
4. Positionnez le coefficient de balayage "**S/div**" de façon à obtenir une fréquence d'échantillonnage au moins deux fois supérieure à la fréquence du signal d'entrée.
5. Pour déterminer la valeur adéquate du coefficient « S/div » comparez l'échelle horizontale de la FFT à la fréquence donnée par le fréquencemètre hardware, affichée en haut et à droite de l'écran.

Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL / Fonction MATHématique (suite)

Affichage du Spectre FFT

Appuyez sur la touche « **Math** » du pavé VERTICAL pour afficher le menu MATH. Sélectionnez la voie Source, la Fenêtre, et le facteur de Zoom FFT. Une seule FFT peut être affichée à la fois. Vous pouvez choisir le mode "**Plein Ecran**" (**Full Screen**) ou "**Ecran Divisé**" (**Split**) dans l'option **Affichage (Display)** pour afficher le signal et sa FFT simultanément en plein écran, ou pour afficher le signal et sa FFT sur deux demi écrans.

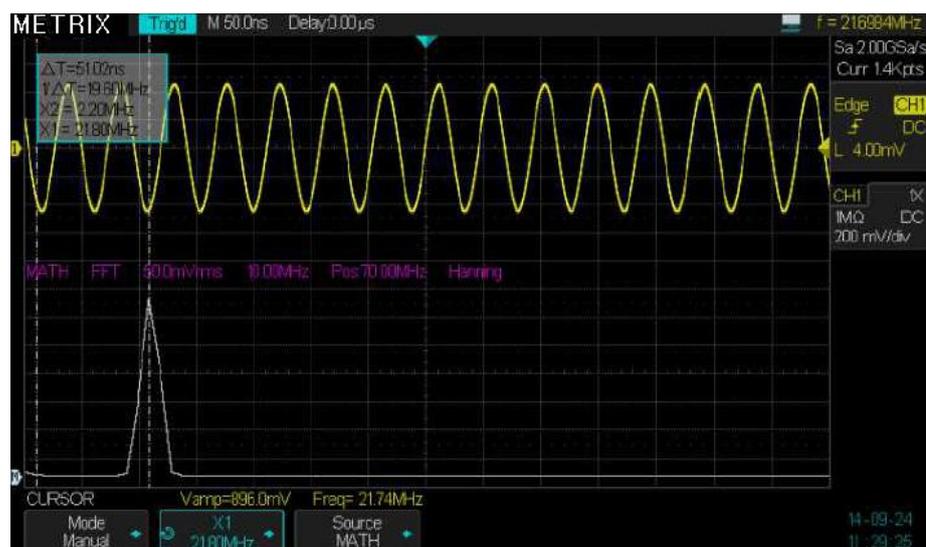
En « Ecran Divisé » et sans les mesures par curseurs, il est possible d'afficher simultanément: La trace complète, une portion de la trace Zoomée et la FFT



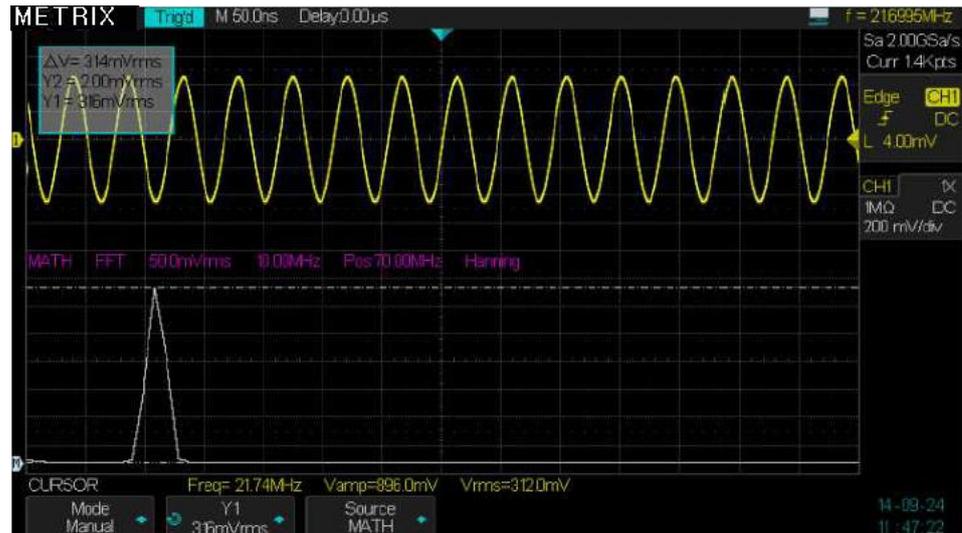
Menu FFT : Source – Window – FFT Zoom – Scale - Display

Nous injectons sur CH1 un signal sinusoïdal de fréquence 21.7MHz et d'amplitude pic à pic 896mVpp

Nous allons utiliser la fenêtre de « **Hanning** » pour le calcul de la FFT, afin de déterminer la fréquence et l'amplitude du signal :



En utilisant le curseur manuel X1 nous pouvons déterminer la fréquence (**X1=21.8MHz**) de la composante fréquentielle donnée par la FFT



En utilisant le curseur manuel Y1 nous pouvons déterminer l'amplitude de la composante fréquentielle donnée par la FFT en Vrms **Y1=316mVrms** ≈ (comparer à $[896\text{mVpp}/2] \times 0,7 = 313,6\text{mVrms}$)

Sélection de la Fenêtre FFT

La fenêtre FFT réduit les pics du spectre FFT. La **FFT** considère que le signal $Y(t)$ continue à l'infini. Avec un nombre entier de cycles, le signal $Y(t)$ commence et se termine à la même amplitude et le signal ne souffre pas d'irrégularités. Un nombre non entier de cycles du signal $Y(t)$ donne un point de départ et de fin à une amplitude différente. La transition entre les points de départ et de fin provoque une discontinuité du signal qui est la cause de transitoires à haute fréquence.

Fenêtre	Spécialisation	Adaptée pour
Rectangulaire	Meilleure résolution pour la fréquence, pire résolution pour l'amplitude. C'est équivalent à une absence de fenêtre.	Impulsions ou transitoires symétriques. Ondes sinusoïdales d'amplitude égales à fréquence fixe. Bruit aléatoire large bande avec un spectre qui varie relativement lentement.
Hanning Hamming	Meilleure résolution pour la fréquence et moins bonne précision pour l'amplitude que la « Rectangulaire ». La résolution en fréquence de « Hamming » est légèrement meilleure que celle de « Hanning ».	Sinusoïdal, périodique, et bruit aléatoire de bande étroite. Impulsions ou transitoires asymétriques.
Blackman	Meilleure résolution en amplitude, pire résolution en fréquence.	Signaux à fréquence unique, pour trouver des harmoniques plus élevées

Description fonctionnelle

I - Système VERTICAL / Fonction MATHématique (suite)

FFT: Echelle Verticale et Horizontale, Position Verticale et Horizontale

Vous pouvez utiliser le zoom et les curseurs pour faire des mesures sur le spectre FFT.

L'oscilloscope intègre une fonction "**FFT Zoom**" qui permet de faire un zoom horizontal : "1X", "2X", "5X", ou "10X".

Le spectre FFT peut être déplacé horizontalement en agissant sur le bouton « **Position** » du pavé HORIZONTAL.

Le spectre FFT peut être déplacé verticalement en agissant sur le bouton « **Vertical** » du pavé VERTICAL.

Le bouton « **Variable** » du pavé VERTICAL permet d'ajuster l'échelle verticale de la FFT.

FFT: Mesures par Curseurs

Amplitude

Il est possible de faire deux mesures sur les composantes spectrales FFT :

Amplitude : en dBVrms ou Vrms et Fréquence : en Hz

1. Entrez un signal sinusoïdal sur la voie CH1 et appuyez sur le bouton "**Auto Setup**" puis choisissez **Multicycles**.
2. Appuyez sur la touche "**Math**" pour afficher le menu "MATH".
3. Appuyez sur la touche "**Opération**" et choisissez "**FFT**".
4. Appuyez sur la touche "**Source**" et choisissez "**CH1**".
5. Appuyez sur la touche "**CH1**" pour afficher le menu CH1.
6. Tournez le bouton "**S/div**" pour régler la fréquence d'échantillonnage (à au moins deux fois la fréquence du signal d'entrée).
7. Si l'affichage FFT est en mode plein écran, appuyez sur la touche «CH1» de nouveau pour supprimer l'affichage du signal de la voie CH1.
8. Appuyez sur la touche "**Cursors**" pour afficher le menu CURSEURS.
9. Appuyez sur la touche "**Mode Curseur**" et choisissez "**Manuel**".
10. Appuyez sur la touche "**Source**" et choisissez "**MATH**".
11. Choisissez les curseurs type tension "**Yi**".
12. Appuyez sur la touche "**Y1**", tournez le bouton "Universel" pour déplacer le curseur Y1 vers la composante de plus haute amplitude du signal FFT.
13. Appuyez sur la touche "**Y2**", tournez le bouton "Universel" pour déplacer le curseur Y2 vers la composante de plus basse amplitude du signal FFT.
14. La différence d'amplitude (ΔV) s'affiche en haut à gauche de l'écran.

Dans l'exemple suivant nous allons considérer un signal périodique (**5MHz**) composite (avec des composantes à 20MHz et 35.6MHz) :

La FFT affiche un fondamental 5 MHz d'amplitude 2.66 Vrms et 2 composantes spectrales à 20 MHz et 35.6 MHz d'amplitude 0.4 Vrms.

Utilisation des curseurs horizontaux Yi pour la mesure de l'amplitude des composantes spectrales



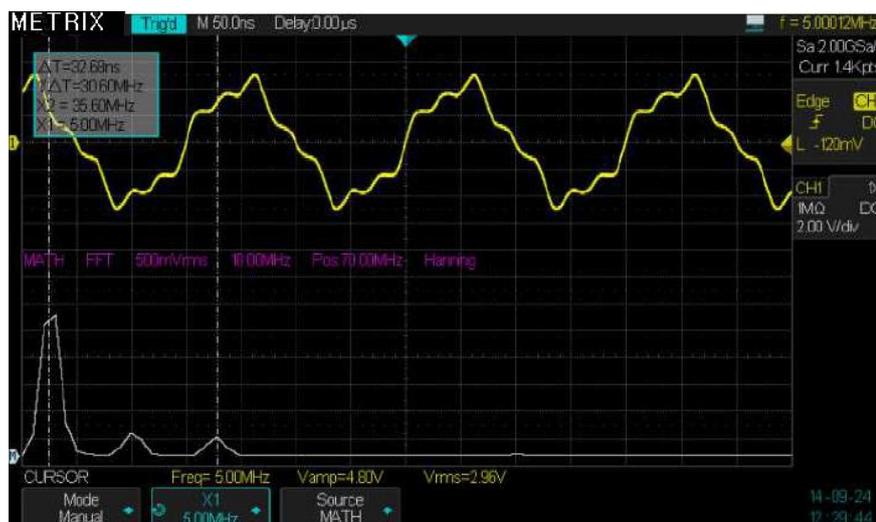
Description fonctionnelle

I - Fonction MATHématique (suite)

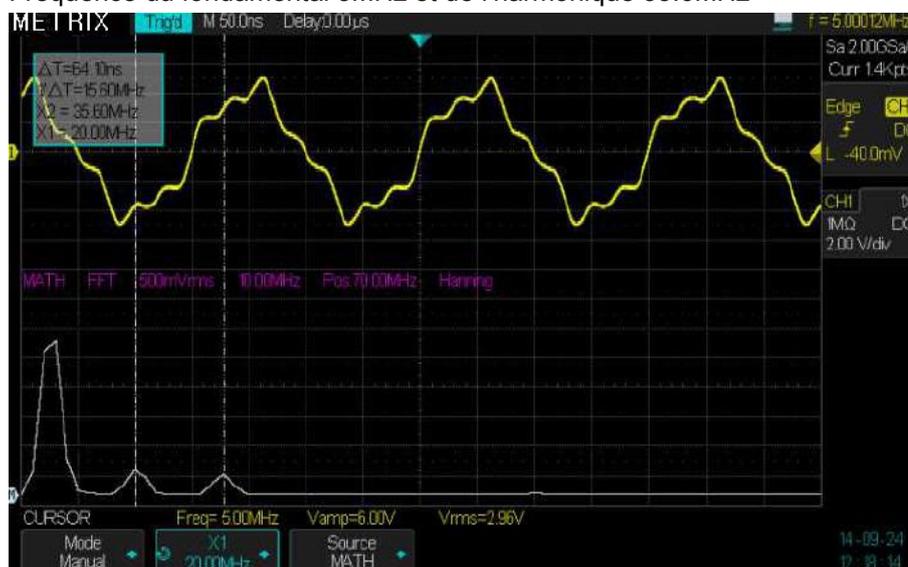
Utilisation des Curseurs Verticaux Xi pour la Mesure de la Fréquence

1. Appuyez sur la touche « **Cursors** »
2. Appuyez sur la touche "**Mode Curseur**" et choisissez "**Manuel**".
3. Choisissez les curseurs verticaux type "X1".
4. Appuyez sur "**Source**" et choisissez "MATH".
5. Sélectionnez "**X1**", tournez le bouton "**Universel**" pour positionner le curseur X1 vers la composante spectrale de plus haute amplitude.
6. La valeur affichée de "**X1=**" en haut et à gauche de l'écran correspond à la fréquence du fondamental du signal de l'entrée CH1.

Utilisation des curseurs verticaux pour la mesure de la fréquence des composantes spectrales



Fréquence du fondamental 5MHz et de l'harmonique 35.6MHz



Fréquence des 2 harmoniques 20 MHz et 35.6 MHz

FFT du signal « Cal 3V 1kHz »

- 1° Saisir le signal « **CAL 3V 1kHz** » avec une sonde 1/1
- 2° L'injecter sur la voie CH4 en couplage DC
- 3° Choisir une profondeur mémoire de 1.4Mpts et une Base de Temps 500ms/div
- 4° Sélectionnez la fonction Mathématique FFT avec une fenêtre de « **Blackman** » (pour une meilleure résolution en amplitude) et un Zoom FFT « **X10** » pour obtenir une échelle horizontale de 1kHz/div.
- 5° Echelle verticale FFT en Vrms
- 6° Utilisez les curseurs manuels pour mesurer l'amplitude du fondamental (à 1kHz) et du premier harmonique (à 3kHz) :



Nous obtenons une amplitude du fondamental (1kHz) de 1.12Vrms (proche de $1.06\text{Vrms} = 1.5\text{V} / 1.414$)

Remarque : la sortie « Cal 3V 1kHz » fournit un signal carré positif, si le couplage d'entrée est en **DC** nous observons une **composante continue dans le spectre FFT**.

Si nous passons le couplage d'entrée en **AC** pour éliminer la composante continue du signal « CAL 3V 1kHz » nous obtenons une FFT **sans composante continue** :



Attention : La présence d'une composante continue peut gêner l'observation des composantes « basse fréquence » du signal.

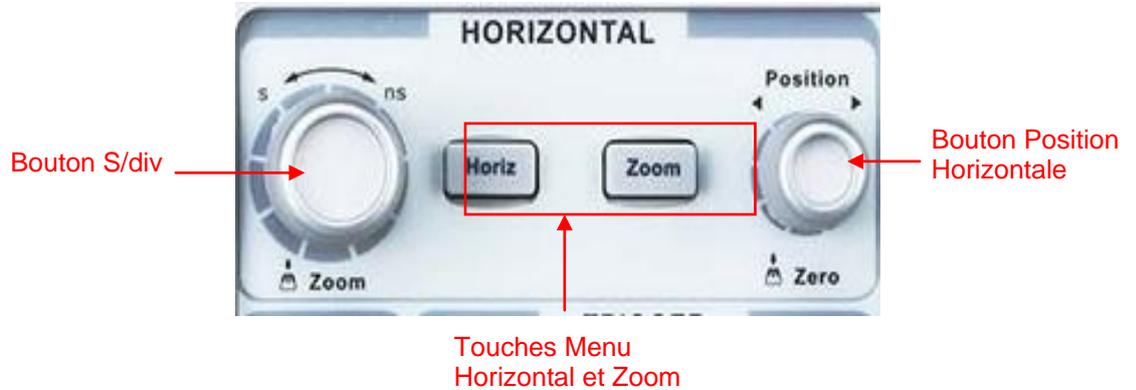
Avec la FFT le couplage AC est recommandé.

Description fonctionnelle

II - Système HORIZONTAL

HORIZONTAL

Le pavé "HORIZONTAL" contient deux touches (**Horiz** et **Zoom**) et deux boutons (**S/div** et **Position** Horizontale).



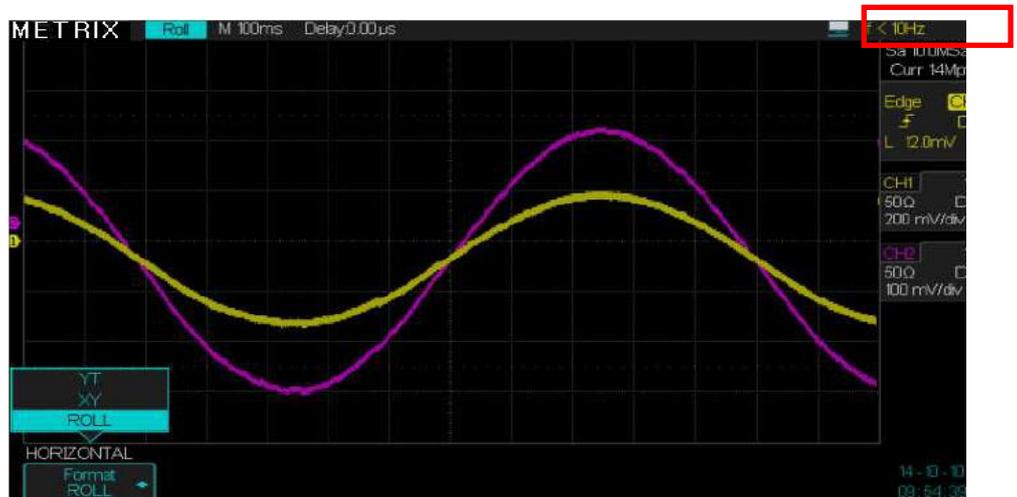
Menu HORIZONTAL



Touche « Horiz » du pavé HORIZONTAL

Option	Valeurs	Description
Format	YT	«YT» : Pour visualiser l'évolution du signal en fonction du temps.
	XY	«XY» : Pour afficher en mode « XY » les couples de voies [CH1(X), CH2(Y)] et [CH3(X), CH4(Y)]
	ROLL	Calibres de base de temps >100ms. Défilement du signal de la droite vers la gauche comme un enregistreur, ce mode d'affichage est adapté aux signaux lents. En mode « ROLL » il n'y a pas de trigger ni de contrôle de la position horizontale. Lorsqu'on travaille avec des signaux de très basse fréquence <10Hz le couplage DC est conseillé

Exemple mode ROLL



Remarque : le fréquencemètre hardware ne fonctionne pas pour les fréquences <10Hz

Description fonctionnelle

II - Système HORIZONTAL (suite)

Pavé HORIZONTAL



Bouton "POSITION" horizontale



Les boutons du pavé HORIZONTAL permettent de régler le coefficient de balayage « **S/div** » et la « **Position** » horizontale des traces.

Les touches permettent d'ouvrir le Menu HORIZONTAL (« **Horiz** ») et d'activer la fonction expansion (« **Zoom** »)

1. Permet de régler la position horizontale des traces (la position du trigger par rapport au centre de l'écran). La résolution temporelle de cette commande dépend du coefficient de balayage sélectionné.

2. Pour remettre à zéro la position horizontale appuyez sur le bouton "Position".

Bouton « S/div »



1. Permet d'ajuster le coefficient de balayage. Si l'acquisition du signal est arrêtée (utilisation du bouton RUN/STOP ou SINGLE), tournez le bouton « **S/div** » pour étendre ou comprimer la trace.

2. Choisir le coefficient « **S/div** » de la base temps principale ou « **Zoomée** ». Quand la Zone Fenêtre est active, la largeur de la zone fenêtre est modifiée en réglant la base temps de la fenêtre.

Zoom horizontal



Utilisez le « **Zoom** » (Expansion) Horizontal pour définir le segment de trace à observer en détail. La base de temps la plus lente de la fenêtre (zoomée) ne peut être inférieure à la base de temps principale.

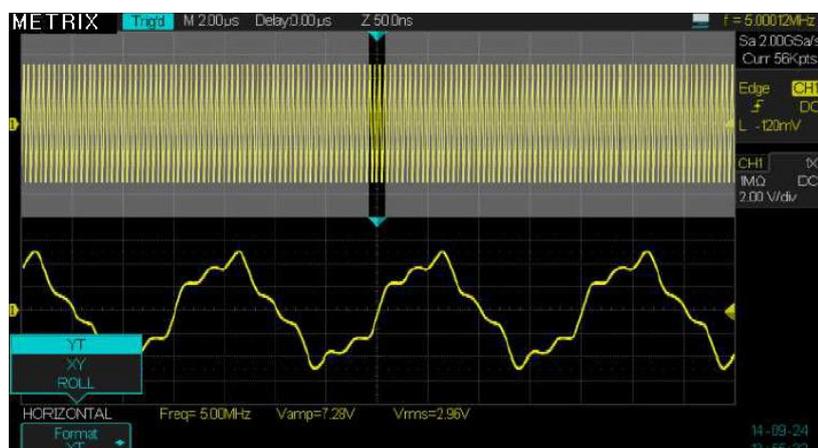
Vous pouvez tourner le bouton « **Position** » horizontale pour déplacer la fenêtre à observer et le bouton « **S/div** » pour l'agrandir ou la réduire.

"M" (Main) signifie base temps principale, "Z" (Zoom) signifie base de temps zoomée.

Les flèches verticales « **bleues** »  indiquent la position horizontale du trigger dans la base de temps principale et dans la fenêtre « zoomée ».

Les flèches horizontales « **jaunes** »  indiquent la position verticale du niveau (seuil) de déclenchement.

Remarque: l'affichage du symbole de la position du trigger dans la fenêtre zoomée n'est possible que si la position de la fenêtre englobe le trigger. Si la position du trigger est en dehors de la fenêtre zoomée une flèche « **bleue** » horizontale  indique la direction dans laquelle il faut déplacer la fenêtre zoomée pour afficher le trigger.



Étapes Pour visualiser un segment de la trace en détail:

1. Appuyez sur la touche "**Horiz**" du pavé HORIZONTAL pour afficher le menu « HORIZONTAL ».
2. Tournez le bouton "**S/div**" pour modifier la base de temps principale.
3. Appuyez sur la touche « **Zoom** » pour passer en mode Zoomé (Expansion horizontale)
4. Tournez le bouton « **S/div** » pour modifier la base de temps Zoomée
3. Tournez le bouton "**Position**" horizontale pour déplacer la fenêtre zoomée.

Dans l'exemple ci-dessous nous visualisons avec le mode « Zoom », un détail (une fenêtre de largeur $0.24\mu\text{s}$ avec une résolution de 0.5ns située à $235\mu\text{s}$ de l'événement de déclenchement Trigger) d'un signal acquis à 2GSPS avec une profondeur mémoire d'enregistrement de 28Mpoints. L'oscilloscope a donc enregistré l'évolution temporelle du signal sur un laps de temps de 14ms avec un pas élémentaire d'analyse de 0.5ns :

Les flèches indiquent la valeur du retard (Delay= $235\mu\text{s}$) par rapport à l'événement de déclenchement et la valeur du signal à ce moment là :



Nous pouvons Stopper le rafraichissement (touche « **Run/Stop** ») de la trace et observer en détail la trace acquise.

Par exemple on peut déterminer la valeur qu'avait le signal 74ns avant l'événement de déclenchement en déplaçant la fenêtre visualisée (bouton « **Position** » horizontale):

Les flèches indiquent la valeur du signal au moment du déclenchement et 74ns avant :



Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (Trigger)

Menu Déclenchement TRIGGER

La famille d'oscilloscopes DOX3000 est dotée d'un système de déclenchement **digital** qui présente les avantages suivants:

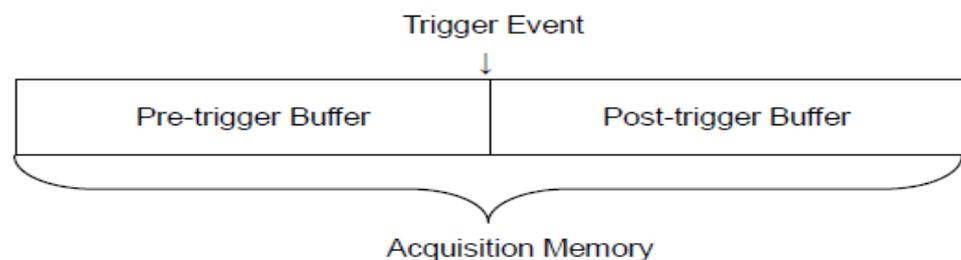
**Trigger Précis - Faible « Jitter » - Haute Sensibilité -
Trigger timing précis à 1ns - Réjection de Bruit Configurable -
Haute stabilité en température**

Un compteur hardware permet d'afficher la fréquence du signal source de déclenchement en haut et à droite de l'écran 

Le menu de paramétrage du déclenchement « Trigger » est accessible par la touche « **Setup** » du pavé TRIGGER.

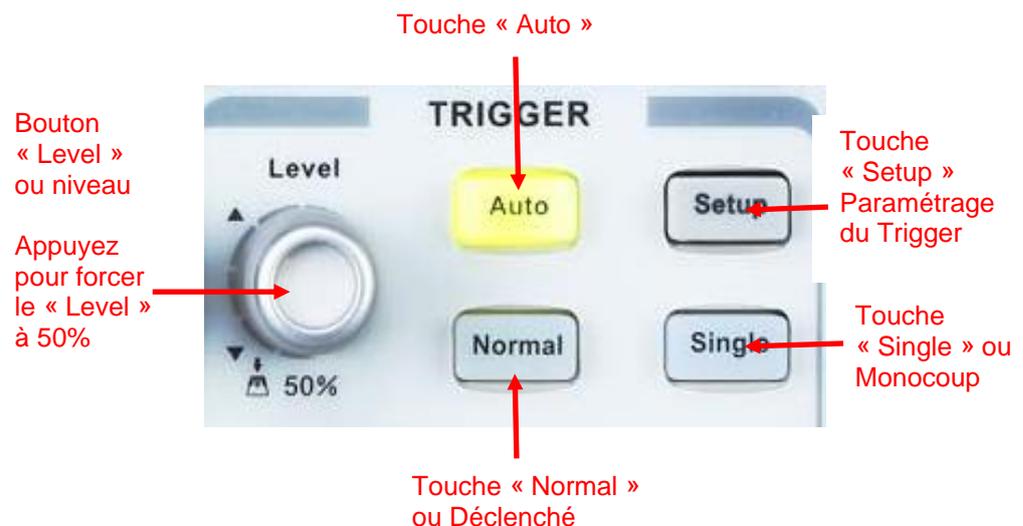
Le symbole  du trigger indique l'instant où l'événement de déclenchement (Trigger) s'est produit. La mémoire d'acquisition est divisée en deux parties par rapport à l'événement de déclenchement (Trigger Event):

- Le « buffer » de Pré-trigger situé avant l'événement de déclenchement et
- Le « buffer » de Post-trigger après l'événement de déclenchement



Les oscilloscopes DOX3000 intègrent onze modes de déclenchement: Front, Pente, Impulsion, Vidéo (HDTV), Fenêtre, Intervalle, Dropout, Runt, Pattern, Serial 1, Serial 2 (bus série I2C, UART, SPI, CAN, LIN)

Pavé TRIGGER



- Touche « **Setup** » du pavé TRIGGER : Appuyez sur la touche “**Setup**” pour afficher le menu Déclenchement « TRIGGER ».
- Bouton “**Level**” : Le bouton LEVEL permet de positionner le niveau de tension correspondant au point de déclenchement. Appuyez sur le bouton “**Level**” pour forcer le niveau de déclenchement à **50%** de l’amplitude crête à crête du signal. Cette fonction est utile par exemple dans le mode « Monocoup » (Single) ou Normal.
- Touche “**Auto**” : Dans ce mode la trace est rafraîchie même en l’absence d’événements de déclenchement.
- Touche « **Normal** » : Dans ce mode la trace n’est rafraîchie qu’en présence d’un événement de déclenchement
- Touche “**Single**” : Utilisez la touche “**Single**” du pavé TRIGGER pour activer le mode « Monocoup ». Dans ce mode une seule acquisition est déclenchée à la fois.
- **Pre-trig/Post-trig/Trig-Retardé**: Les données avant et après l’évènement déclencheur. Si le symbole  du trigger est au centre de l’écran, la portion des traces correspondant aux 7 premières divisions représentent le « pré-trig » et les 7 divisions suivantes le « post-trig ». Cette fonction est très utile car vous pouvez observer les échantillons qui ont précédé l’évènement de déclenchement. Tout ce qui se trouve à droite du point de déclenchement correspond au post-trig.

SOURCE de Déclenchement

En mode Front « **Edge** » la source de déclenchement peut être le signal présent aux entrées : CH1, CH2, CH3, CH4, EXT, EXT/5 ou la source AC line.

Pour les autres modes de déclenchement (**Slope**, **Pulse**, **Vidéo**, **Window**, **Interval**, **DropOut**, **Runt**, **Pattern** et **Serial 1 & 2**) les 4 sources de déclenchement possibles sont: CH1, CH2, CH3 et CH4.

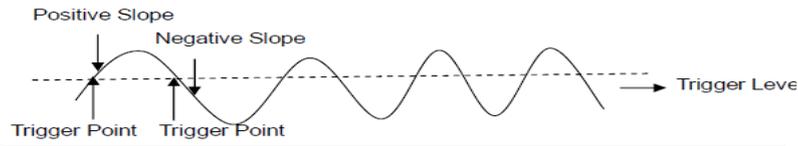


Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

1. FRONT « Edge » Types de Déclenchement

Trigger
« Front »

Option	Valeurs	Description
Type	Front Edge	Le front montant ou descendant du signal source est utilisé pour le déclenchement. 
Source	CH1 CH2 CH3 CH4	Remarque : La source de déclenchement est active que la voie soit affichée ou pas.
	EXT	La source EXT TRIG n'est pas affichée. La source EXT utilise le signal présent à l'entrée EXT TRIG en face arrière de l'oscilloscope. La plage du niveau de déclenchement varie entre -1,6V et +1,6V.
	EXT/5	Identique à l'option EXT, mais le signal est atténué par un facteur 5. La plage de déclenchement est multipliée par 5, elle est comprise entre -8V et +8V.
	Réseau AC	Un signal dérivé de l'alimentation réseau sert de source de déclenchement. Le couplage trigger est positionné à DC et le niveau de déclenchement à 0V.
Pente		Déclenchement sur le front montant du signal source. Déclenchement sur le front descendant du signal source. Déclenchement sur le front montant et descendant du signal source.
Holdoff	Ajustable Fixé	La valeur du temps d'inhibition « holdoff » peut-être ajustée avec le bouton universel La valeur du « holdoff » est maintenue à la dernière valeur réglée
Couplage	DC	Laisse passer toutes les composantes du signal
	AC	Bloque les composantes DC et atténue les signaux AC en dessous de 5.8 Hz.
	Filtre BF passe- bas	Atténue les composantes « haute fréquence » au dessus de 1.27MHz.
	Filtre HF passe-haut	Bloque la composante DC et atténue les composantes « basse fréquence » en dessous de 2.08MHz.
Noise Reject Production bruit	On Off	La réjection de bruit est activée ou non

Étapes

1. Configurez le type de déclenchement

- Appuyez sur la touche "**Setup**" du pavé TRIGGER pour afficher le menu "Trigger".
- Appuyez sur la touche "**Type**" et choisissez "**Front**".

2. Configurez la Source de déclenchement

Pour sélectionner la source, appuyez sur la touche "**Source**" pour choisir "CH1", "CH2", "CH3", "CH4", "EXT", "EXT/5" ou "AC Line".

3. Configurez la Pente

Appuyez sur la touche « Pente » (Slope) pour choisir "  ", "  " ou "  ".

4. Configurer le Holdoff de déclenchement

Appuyez sur la touche « **Holdoff fixe** » (Holdoff close) → « **Holdoff Adj** » (Holdoff time) pour ajuster le temps d'inhibition « Holdoff » avec le bouton Universel.

5. Configurer le couplage Trigger

- Appuyez sur la touche "**Régler**" (**Set Up**) pour accéder au menu "Menu Configuration Trigger".
- Appuyez sur la touche "**Couplage**" (**Coupling**) pour choisir "DC", "AC", "HF Reject" ou "LF Reject".

Description fonctionnelle

III - Système de déclenchement (TRIGGER) (suite)

2. IMPULSION

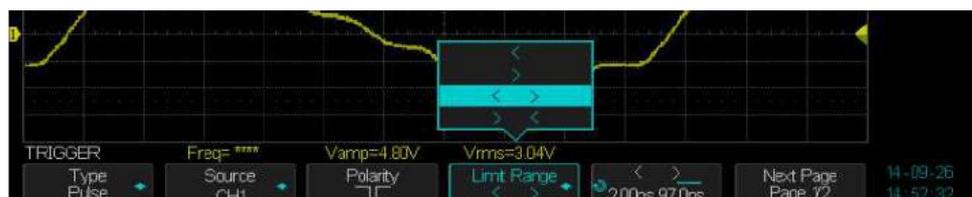
« Pulse »

Trigger
« Impulsion »

page 1

Utilisez la **largeur d'impulsion** pour se déclencher sur une impulsion de largeur particulière par rapport au reste du signal.

Option	Valeurs	Description
Type	Impulsion	Sélectionner le type et la largeur de l'impulsion de déclenchement.
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Choisir la source de déclenchement.
Polarité (Polarity)	 Positive  Négative	Choisir la polarité de l'impulsion
Cond. limite (Limite Range)	< (Largeur d'impulsion inférieure à la valeur réglée) > (Largeur d'impulsion supérieure à la valeur réglée) <> (Largeur d'impulsion en dehors des valeurs réglées) >< (Largeur d'impulsion comprise entre les valeurs réglées)	Choisir la condition à respecter sur la largeur d'impulsion pour obtenir un événement de déclenchement
Configurer la largeur	2,0ns à 4,2s	Le bouton universel sera utilisé pour régler la largeur de l'impulsion.
Next page 1/2		Appuyez sur la touche interactive pour passer à la page 2/2

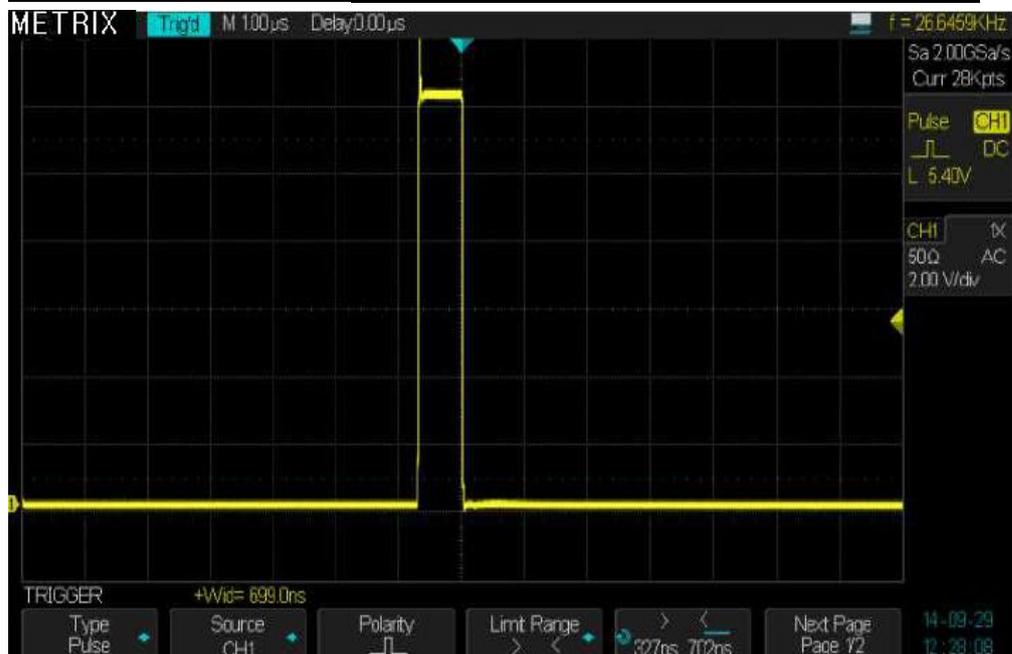


Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

Trigger
« Impulsion »
page 2

Option	Valeurs	Description
Type	Impulsion	
Couplage (Coupling)	DC AC LF Reject HF Reject	Choisir le couplage du circuit de déclenchement.
Noise Reject	On	La réjection de bruit est activée
	Off	La Réjection de bruit est désactivée
Next Page 2/2		Appuyez sur la touche interactive pour passer à la page 1/2



Étapes 1. Choisissez le type

- 1) Appuyez sur la touche « **Setup** » du pavé "TRIGGER" pour afficher le menu "TRIGGER".
- 2) Appuyez sur la touche "**Type**" et choisissez "**Impulsion**".

2. Configurez la condition

Polarité : , ,

Appuyez sur la touche "**Cond. limite**" pour choisir la condition

"<" , ">" , "<>" ou "><"

3. Régler la largeur de l'Impulsion

Tournez le bouton "Universel" pour régler la largeur de l'impulsion.

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

Déclenchement « VIDEO » Pour déclencher sur les champs ou les lignes des signaux vidéo standards.

Trigger « Vidéo »

Option	Valeurs	Description
Type	Vidéo	Vous pouvez déclencher sur les signaux vidéo : NTSC, PAL/SECAM, HDTV et custom.
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Choisir la source de déclenchement.
Standard	NTSC – PAL/SECAM 720p/50 - 720p/60 1080p/50 - 1080p/60 1080i/50 - 1080i/60 Custom	Choisir le format VIDEO
Sync	Toutes lignes Numéro ligne Tr Impaire - Tr Paire	Choisir le déclenchement vidéo approprié: Toutes lignes – Numéro de ligne – Trame Impaire – Trame Paire



Étapes

1. Configurez le type

- 1) Appuyez sur la touche "**Setup**" du pavé TRIGGER pour afficher le menu "Trigger".
- 2) Appuyez sur la touche "**Type**" et choisissez "**Vidéo**"

2. Configurez la synchronisation

- 1) Appuyez sur la touche "**Sync**" pour sélectionner : "Toutes lignes" (Any), ou (Select) "Numéro ligne" (Line Number), "Trame Impaire" (Field 1), ou "Trame Paire" (Field 2).
- 2) Si vous choisissez "Numéro Ligne" (Line Number), vous pouvez utiliser le bouton "Universel" pour programmer le numéro de ligne.

3. Configurez le standard

- 1) Appuyez sur la touche "Norme" et choisissez "PAL/SECAM" ou "NTSC"

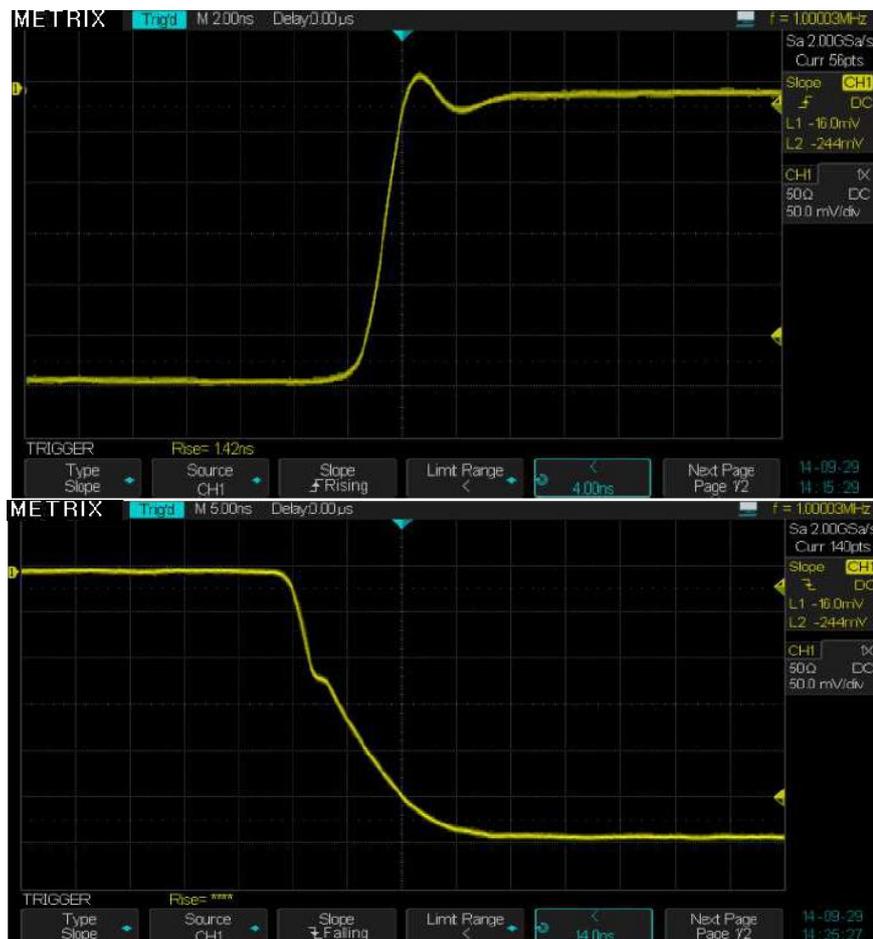
Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

PENTE « Slope » Déclenchement sur une pente positive ou négative de durée donnée.

Trigger « Pente »
page 1

Option	Valeurs	Description
Type	Pente	Déclenchement sur la durée de la pente montante ou descendante.
Source	CH1, CH2 CH3, CH4	Choisissez la source de déclenchement.
Pente (Slope)		Pente montante
		Pente descendante
Condition (Limit Range)	<	< Inférieur à
	>	> Supérieur à
	<>	<> En dehors d'une fenêtre de valeurs
	><	>< Dans une fenêtre de valeurs
Durée		Ajuster la durée de la pente avec le bouton " Universel ". La plage de réglage va de 2 ns à 4.20s.
Page Suiv	1/2	



Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

Trigger « Pente »
page 2

Option	Valeurs	Description
Type	Pente	Déclenchement sur la pente positive ou négative
Niveau (Level)	Bas Haut	Choisir le niveau de déclenchement à régler par le bouton "Level". Vous pouvez régler les niveaux de tension "L1" ou "L2" pour définir la zone de calcul de la pente.
Couplage	DC - AC LF Reject HF Reject	
Réjection de Bruit	On Off	
Page Suiv	Page 2/2	Appuyez sur la touche pour revenir à la page 1/2



- Étapes**
1. Injectez le signal sur CH1 ou CH2 ou CH3 ou CH4.
 2. Appuyez sur la touche **"Auto"**.
 3. Appuyez sur la touche **"Setup"** pour accéder au "Menu Trigger".
 4. Appuyez sur la touche **"Type"** et choisir **"Pente"**.
 5. Appuyez sur la touche **"Source"** et choisir **"CH1"** ou **"CH2"** ou **"CH3"** ou **"CH4"**.
 6. Appuyez sur la touche **"Cond. limit"** (Limit Range) pour choisir **"<"**, **">"**, **"<>"**, **"><"**.
 7. Appuyez sur la touche **"Temps"** (Time) et tournez le bouton **"Universel"** pour régler la durée de la pente.
 8. Appuyez sur la touche **"Page suivante"** pour aller à la page 2/2.
 9. Appuyez sur la touche **"Bas Haut"** (**Lower Upper**) pour choisir le niveau de déclenchement à régler L1 ou L2.
 10. Tourner le bouton **"Level"** pour régler L1 ou L2.

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

Déclenchement

« Fenêtre »

« Window »

Lorsque vous utilisez le déclenchement type « fenêtre » l'oscilloscope se déclenche lorsque le signal sort par le haut ou par le bas de la fenêtre définie par les deux niveaux L1 et L2.



Trigger « Fenêtre » page 1

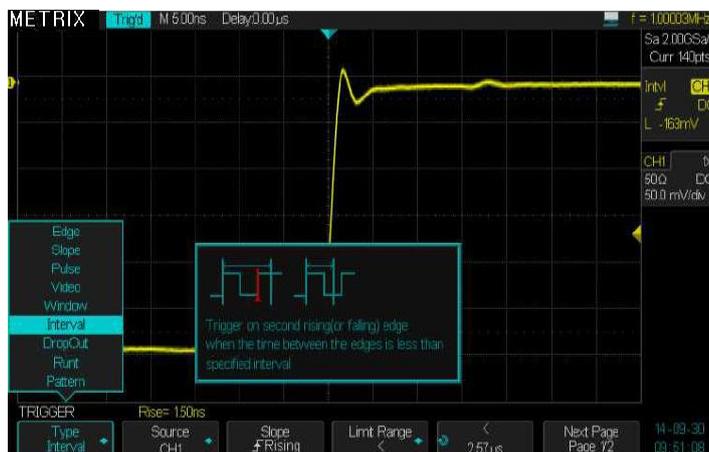
Option	Valeurs	Description
Type	Fenêtre (Window)	La fenêtre est définie par deux niveaux de tension L1 et L2.
Source	CH1, CH2 CH3, CH4	Choisir la source de déclenchement CH1 ou CH2 ou CH3 ou CH4
Type Fenêtre (Window)	Absolute « Absolute » Relative	Les niveaux haut et bas sont ajustés indépendamment (Absolute) ou en ajustant l'écart par rapport à une valeur centrale (Relative).
	Lower Upper Center Delta	On définit la fenêtre de déclenchement par sa valeur haute et basse ou par le delta par rapport à une valeur centrale
Couplage (Coupling)	DC AC LF Reject HF Reject	Couplage de la source de déclenchement
Réjection de Bruit (Noise Reject)	ON Off	Activer ou non la réjection de bruit de la source de déclenchement

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

« Intervalle »
« Interval »
page 1

Option	Valeurs	Description
Type	Intervalle (Interval)	Dans ce mode le déclenchement a lieu au second front montant (ou descendant) lorsque l'intervalle entre un front montant et descendant consécutifs est < ou > ou <> ou >< à l'intervalle spécifié.
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Choisir la source de déclenchement CH1,CH2,CH3 ou CH4
Pente (Slope)		Choisir la pente Montante ou Descendante (Rising or Falling) de départ de l'intervalle
Cond. limites « Limit Range »	< , > <> , ><	Condition de Déclenchement : < Inférieur à > Supérieur à <> En dehors d'une fenêtre >< Dans une fenêtre
Durée		Plage de variation : 2ns à 4.20s
Page Suiv	1/2	Permet de passer à la page 2/2



Trigger
« Interval »
page 2

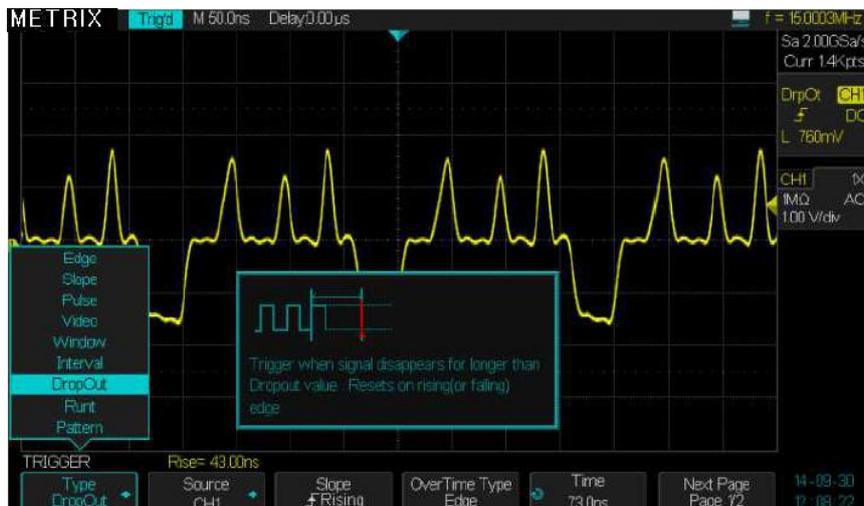
Option	Valeurs	Description
Type	Interval	
Couplage (Coupling)	DC AC LF Reject HF Reject	Couplage de la source de déclenchement.
Réjection de Bruit (Noise Reject)	On Off	Réduction du bruit de la source de déclenchement.
Page Suiv	2/2	Permet de passer à la page 1/2

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

Trigger
« DropOut »
page 1

Option	Valeurs	Description
Type	DropOut	Déclenchement si le signal disparaît pendant un temps supérieur à la durée de « DropOut » spécifiée.
Source	CH1, CH2 CH3, CH4	Choisir la source de déclenchement CH1 ou CH2 ou CH3 ou CH4
Pente (Slope)	 	Choisir le front qui provoque l'initialisation « reset » du temps de DropOut.
Over Time type	Edge (front) State (Etat)	
Durée Temps		Durée de « DropOut » réglable de 2ns à 4.20s
Page Suiv	1/2	Permet de passer à la page 2/2



Trigger
« DropOut »
page 2

Option	Valeurs	Description
Type	DropOut	
Couplage	DC AC LF Reject HF Reject	Couplage de la source de déclenchement.
Réjection de Bruit	On Off	Réduction du bruit de la source de déclenchement.
Page Suiv	2/2	Permet de passer à la page 1/2

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

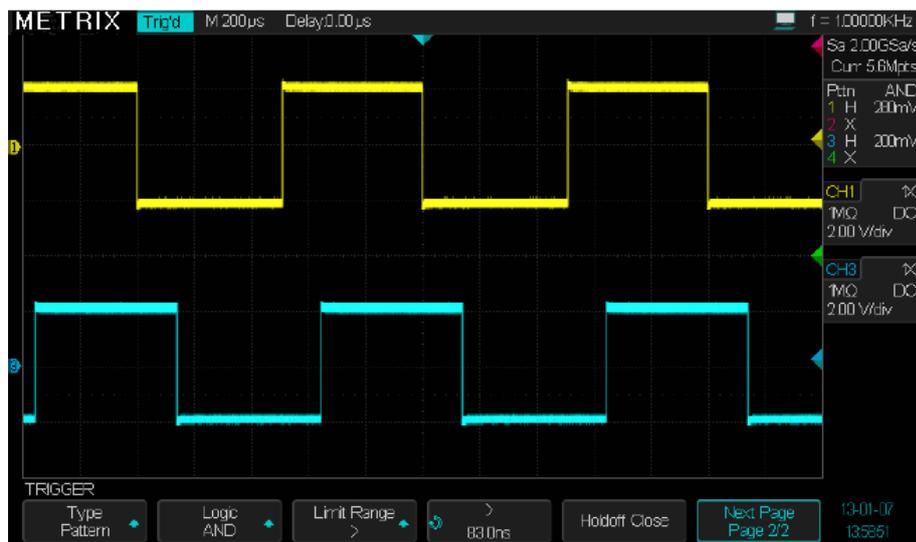
Trigger
« Runt »
page 1

Option	Valeurs	Description
Type	Runt	Déclenchement si l'impulsion (Négative ou positive) croise le premier niveau (L1) de la fenêtre mais pas le deuxième (L2) avant de recroiser le premier (L1) dans un laps de temps donné.
Source	CH1, CH2 CH3, CH4	Choisir la source de déclenchement CH1 ou CH2 ou CH3 ou CH4
Polarité		Choisir la Polarité de l'impulsion : Positive ou Négative
Cond. Limite (Limit Range)	< > < > > <	Choisissez les limites pour la durée de « Runt » : < Inférieur à > Supérieur à < > En dehors d'une fenêtre de valeurs > < Dans une fenêtre de valeurs
Durée		Durée de « Runt » réglable de 2ns à 4.20s
Page Suiv	1/2	Permet de passer à la page 2/2



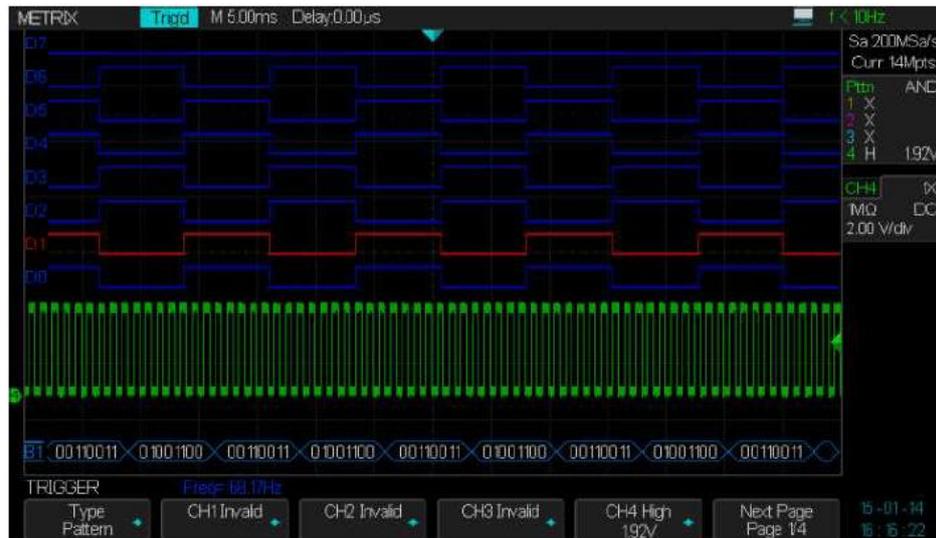
Trigger
« Runt »
page 2

Option	Valeurs	Description
Type	Runt	
Temps		Tournez le bouton "Universel" pour régler la durée de « Runt » dans la plage : 2ns à 4.2s.
Bas Haut (Lower Upper)		Réglez les deux niveaux de déclenchement ("L1", "L2") par le bouton "LEVEL".
Couplage (Coupling)	DC AC LF Rej HF Rej	Couplage de la source de déclenchement.
Réjection de Bruit	On Off	« On » : Réduction du bruit « Noise Reject » de la source de déclenchement.
Page Suiv	2/2	Permet de passer à la page 1/2



Trigger type « Pattern »
avec l'option « Digitale »
page 1/4

Option	Valeurs	Description
Type	Pattern	
Entrées CHi	CH1 CH2 CH3 CH4	Choisir les entrées de la fonction pattern et le niveau actif : Low High Invalid
Page Suiv	Page 1/4	Permet de passer à la page 2/4



Trigger type « Pattern »
avec option « Digital »
page 2/4

Sur la voie CH4 nous avons injecté le signal « Cal 3V 1kHz » et sur le bus 8 bits des signaux logiques de fréquence 68Hz

Option	Valeurs	Description
Type	Pattern	Entrées digitales, pour fixer automatiquement les seuils choisir le type de logique: TTL – CMOS – LVCMOS3.3 - LVCMOS2.5 ou Custom
Entrées Di	D0 D1 D2 D3	Choisir les entrées de la fonction pattern et le niveau actif : Low High Invalid
Page Suiv	Page 2/4	Permet de passer à la page 3/4



Pattern
avec option
Digital
page 3/4

Option	Valeurs	Description
Type	Pattern	Entrées digitales, pour fixer les seuils choisir le type de logique : TTL – CMOS – LVCMOS3.3 - LVCMOS2.5 ou Custom
Entrées Di	D4 D5 D6 D7	Choisir les entrées de la fonction pattern et le niveau actif : Low High Invalid
Page Suiv	Page 3/4	Permet de passer à la page 4/4



Pattern
avec option
Digital
page 4/4

Option	Valeurs	Description
Type	Pattern	
Logic	AND OR NAND NOR	Fonction
Limit Range	< > <> ><	Limite de la « Durée de la présence de la condition pattern vrai »
Durée	↻	Tourner le bouton " Universel " pour régler la durée de la présence de la condition pattern vrai dans la plage de : 2 ns à 4.20s.
HoldOff Time		Réglable dans la plage 100ns à 1.50s.
Page Suiv « Next page »	4/4	Permet de passer à la page 1/4



Plus d'information → § DIGITAL, option.

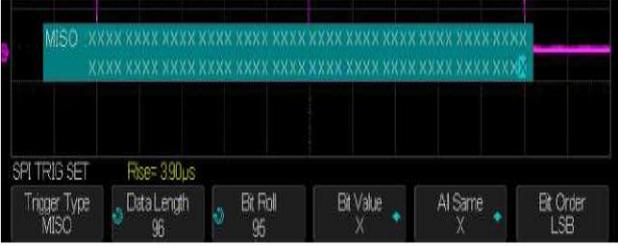
Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite) (*)

Trigger Série 1-2 « Serial1-2 »	Option	Valeurs	Description
	Serial1	I2C	Par défaut bus série I2C sur Serial 1.
	Condition	Start – Stop - Restart - No Ack	
	Condition	EEPROM	
		Limit Range	= , > , <
		Data1	0xXX
	Condition	7 Addr & Data	
		Addr, Data 1, Data 2	0xXX, 0xXX, 0xXX
		R/W bit	Write - Read - Dont Care
	Condition	10 Addr & Data	
		Addr, Data1, Data2	0xXX , 0xXX , 0xXX
		R/W bit	Write - Read - Dont Care
	Condition	Data Length	
		Address	7bit 10bit
		Byte Length	1 to 12 adjustable

Description fonctionnelle

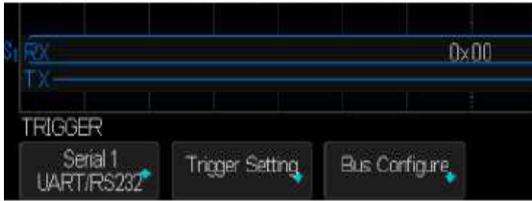
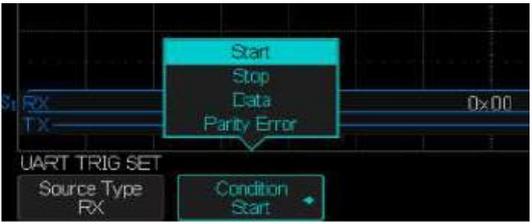
III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite) (*)

<i>Trigger</i> « Serial 2 »	Option	Valeurs	Description
	Serial 2	SPI	Par défaut bus série SPI sur Serial 2 
	Trigger Setting	SPI Trigger Setting	
	Trigger type		MOSI MISO
	Data Length		4 to 96 ajustable
	Bit Roll		0 to 95
	Bit Value		0 1 X
	All Same		0 1 X
	Bit Order		MSB LSB

(*) Informations complémentaires : § DECODE : Décodage bus SPI/I2C/UART/LIN/CAN

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

Trigger « Serial1-2 »	Option	Valeurs	Description
	Serial1	UART/RS232	Déclenchement sur Bus série type UART/RS232. 
	Trigger Setting		
		Source Type	RX TX
		Condition	Start – Stop – Data - Parity error
	Bus Configure		
		Baud	600-1200-2400-4800-9600-19200-38400-57600-115200-Custom
		Data Length	5 – 6 – 7 - 8
		Parity Check	None – Odd - Even
		Stop Bit	1 - 1.5 - 2
		Idle Level	Low - High

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

<i>Trigger</i> « Serial 1-2 »	Option	Valeurs	Description
	Serial 1	CAN	
	Trigger Setting		
		CAN TRIG SET	Start – Remote – ID - ID+DATA - Error
	Bus Configure		
		Baud	5kb/s-10kb/s-20kb/s-50kb/s-100kb/s-125kb/s-250kb/s-500kb/s-800kb/s-1Mb/s-Custom

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

<i>Trigger</i> « Serial1-2 »	Option	Valeurs	Description
	Serial1	LIN	Déclenchement sur Bus série type LIN. 
	Trigger Setting		
		Condition	Break – ID - ID+DATA - Data Error
	Bus Configure		
		Bit Rate	600-1200-2400-4800-9600-19200-Custom

Description fonctionnelle

III - Système de Déclenchement (TRIGGER) (suite)

Type de COUPLAGE de déclenchement

Utiliser le couplage approprié au signal source de déclenchement.

Pour choisir le couplage du trigger, d'abord appuyez sur la touche "**Setup TRIGGER**" pour choisir le mode de déclenchement "Front", "Impulsion", "Vidéo", "Pente", "Fenêtre", "Intervalle", "DropOut" ou "Runt" et ensuite choisir dans le sous-menu le couplage de la source de déclenchement CH1 ou CH2 ou CH3 ou CH4.

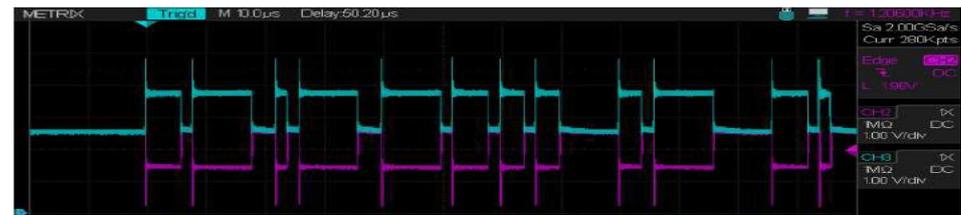
Quatre couplages sont disponibles : AC – DC - LF Reject - HF Reject

POSITION Horizontale



Le bouton « **Position** » horizontale permet de régler l'intervalle de temps entre l'évènement de déclenchement et le centre de l'écran. Le bouton "**Position**" horizontale permet d'ajuster la partie visualisée du signal avant et après l'évènement de déclenchement. La référence de la position horizontale est le centre de l'écran, la "**Position**" (**Delay :**) est positive dans la partie gauche de l'écran et négative dans la partie droite.

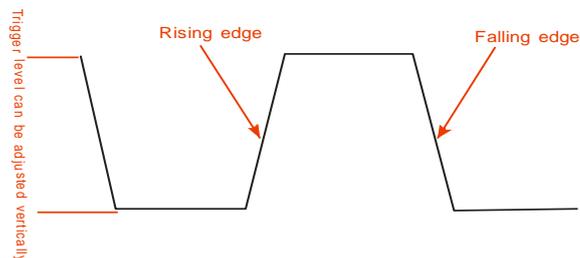
Pente (Slope) & Niveau (Level) de Déclenchement



Les commandes "**Pente**" et "**Niveau de déclenchement**" sont utilisées pour définir le trigger.

Le choix de la polarité de la "**Pente**" (trigger de type "Front" uniquement) détermine le déclenchement sur le front montant (Rising Edge) ou descendant (Falling Edge) ou les deux d'un signal.

Le bouton **Level** (Niveau) du pavé TRIGGER contrôle la position verticale du seuil de déclenchement.



Nota :

- **Utilisez le bouton SINGLE (Monocoup) lorsque vous voulez capturer un signal unique.**
- **Le couplage de la source de déclenchement n'affecte pas la bande passante ni le couplage de la voie affichée à l'écran.**

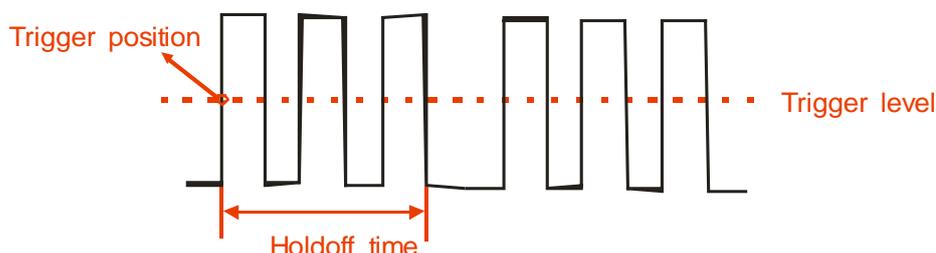
Description fonctionnelle

Systeme Déclenchement TRIGGER (suite)

HOLDOFF

Temps d'Inhibition du Déclenchement

Utilisez le « HoldOff » pour obtenir un affichage stable dans le cas de signaux complexes comme par exemple des trains d'impulsions. Le temps de HoldOff est l'intervalle de temps entre la détection d'un événement de déclenchement valide, et le moment où l'oscilloscope est prêt à détecter un nouvel événement déclencheur. L'oscilloscope ne déclenchera pas pendant le temps de Holdoff, le circuit de déclenchement sera inhibé pendant ce temps. Dans le cas d'un "train d'impulsions", régler le Holdoff (égal à la largeur du train d'impulsions) ce qui autorisera un déclenchement sur la première impulsion du train en masquant les suivantes.



Étapes Pour régler le temps d'Inhibition (Hold-Off) :

1. Appuyez sur la touche "Setup" du pavé TRIGGER pour afficher le Menu TRIG.
2. Appuyez sur la touche "Type" pour choisir le type de trigger.
3. Appuyez sur la touche interactive "Holdoff". Tournez le bouton "**Universel**" pour régler le temps de **Holdoff**.
4. Modifiez le temps de HoldOff jusqu'à ce que la trace se stabilise.

Nota : *Utilisez le « Holdoff » pour stabiliser la trace dans le cas de signaux périodiques complexes.*

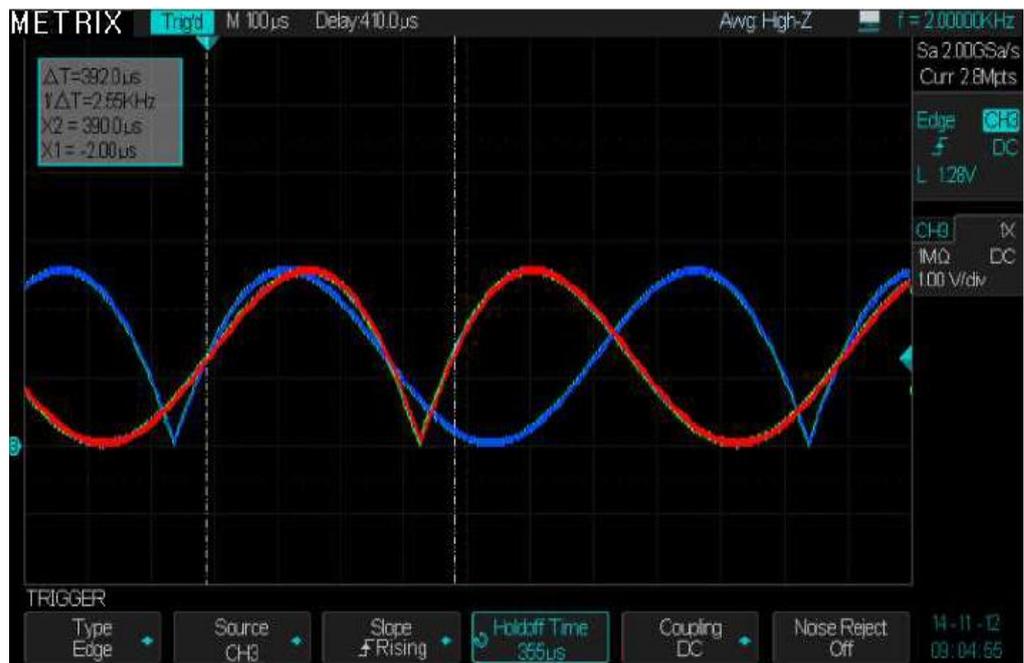
Ex. : Nous visualisons sur CH3 avec l'option « Color On » un signal périodique (fournit par le générateur arbitraire de l'oscilloscope DOX3304) comportant 2 fronts montants espacés de 392µs (mesuré avec les curseurs manuels $\Delta T = X2 - X1 = 390\mu s - (-2\mu s) = 392\mu s$).

Nous allons observer avec l'option « **Color : On** » (palette de couleurs : la couleur Rouge correspond aux points fréquents et le bleu aux points rares) et un déclenchement du type « Front » (Edge) un signal périodique comportant 2 fronts montants espacés de 392µs.

Avec un temps d'inhibition du déclenchement (holdoff) inférieur à 392µs nous observons des doubles déclenchements : le déclenchement le plus fréquent correspond au premier front montant (trace de couleur Rouge) et plus rarement un déclenchement sur le deuxième front montant (trace de couleur bleue).

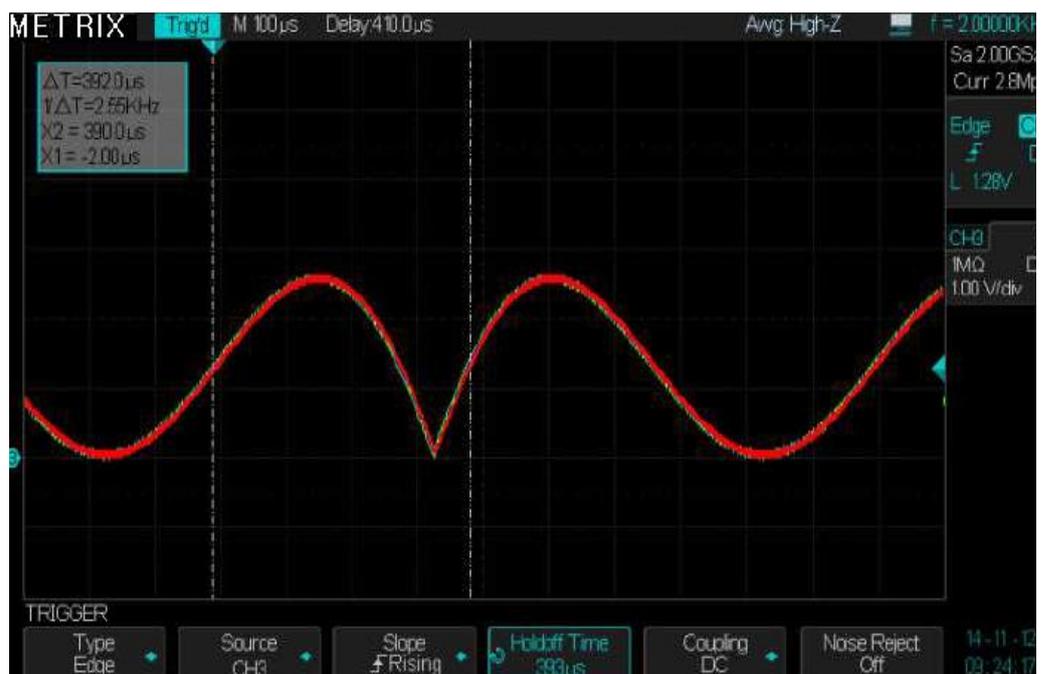
Avec un holdoff supérieur à 392µs nous n'observons plus qu'un déclenchement trace de couleur rouge.

Avec un holdoff de $355\mu\text{s} < 392\mu\text{s}$ on obtient des doubles déclenchements (signal bleu et signal rouge)



Avec un holdoff de $393\mu\text{s} > 392\mu\text{s}$ nous n'observons plus le double déclenchement correspondant au second front montant il n'y a plus de signal bleu.

Le temps d'inhibition du déclenchement (holdoff) étant supérieur à l'intervalle de temps entre les 2 fronts montants du signal



Description fonctionnelle

IV - Système d'ACQUISITION

Menu Acquisition « ACQUIRE »

Lors de l'acquisition d'un signal analogique, l'oscilloscope le convertit en format numérique et affiche une trace. Le mode d'acquisition définit comment le signal est numérisé. Le calibre de base temps multiplié par le nombre de divisions horizontales de l'écran détermine la durée d'enregistrement en secondes (S/div x 14div) et le pas élémentaire de l'acquisition est donné par la période d'échantillonnage.

La profondeur mémoire (**Memory Depth**), la fréquence d'échantillonnage (**Sample Rate**) et la durée d'enregistrement (**Waveform length**) sont liés par la relation suivante:

Profondeur Mémoire (Nb de points enregistrés) = Fréquence d'échantillonnage (en Samples/sec) x Durée d'enregistrement (en sec)

L'oscilloscope adapte la profondeur mémoire active (**current**) en fonction du calibre horizontal sélectionné :

Par exemple, nous réglons la profondeur mémoire maximum à 14Mpts (Menu «**Acquire**» → Sous-menu « **Memory Depth** ») et une seule voie active CH1, l'oscilloscope adaptera comme suit, la profondeur mémoire courante au calibre de base de temps choisi :

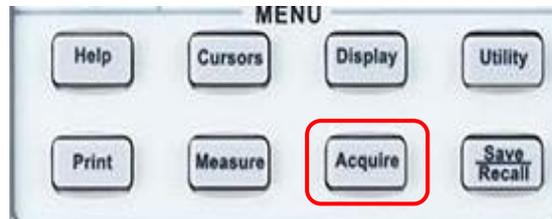
S/div	Sample Rate	Memory depth (Samples)
1ns	2GSPS	28 Samples
2ns	2GSPS	56 Sa
5ns	2GSPS	140 Sa
10ns	2GSPS	280 Sa
20ns	2GSPS	560 Sa
50ns	2GSPS	1.4k Sa
100ns	2GSPS	2.8k Sa
200ns	2GSPS	5.6k Sa
500ns	2GSPS	14k Sa
1µs	2GSPS	28k Sa
2µs	2GSPS	56k Sa
5µs	2GSPS	140k Sa
10µs	2GSPS	280k Sa
20µs	2GSPS	560k Sa
50µs	2GSPS	1.40M Sa
100µs	2GSPS	2.80M Sa
200µs	2GSPS	5.60M Sa
500µs	2GSPS	14.0M Sa
1ms	2GSPS	28.0M Sa
2ms	1GSPS	28.0M Sa
5ms	0.4GSPS	28.0M Sa
10ms	200MSPS	28.0M Sa
20ms	100MSPS	28.0M Sa
50ms	40MSPS	28.0M Sa
100ms	20MSPS	28.0M Sa
200ms	10MSPS	28.0M Sa
500ms	4MSPS	28.0M Sa
1s	2MSPS	28.0M Sa
2s	1MSPS	28.0M Sa
5s	400KSPS	28.0M Sa
10s	200KSPS	28.0M Sa
20s	100KSPS	28.0M Sa
50s	40KSPS	28.0M Sa

Description fonctionnelle

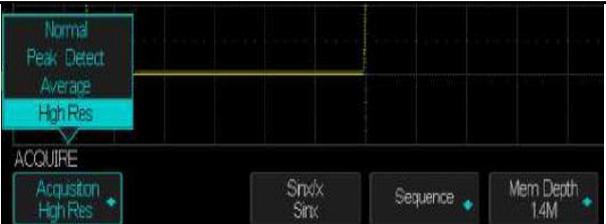
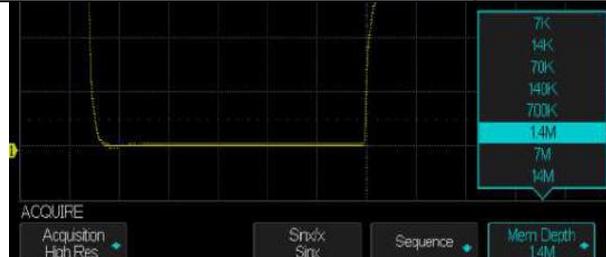
IV - Système d'ACQUISITION (suite)

« Acquire »

Appuyez sur la touche "Acquire" du pavé MENU pour accéder au menu acquisition.



Configuration de l'acquisition

Option	Valeurs	Description
Acquisition		
	Échantillon (normal)	Utilisé pour l'échantillonnage et l'affichage précis de la plupart des signaux.
	Détection de Pic	Pour visualiser le bruit et réduire les phénomènes de repliement (Aliasing).
	High Rés	Pour augmenter la résolution verticale de l'oscilloscope et réduire le bruit aléatoire du signal
	Moyennage	Utilisé pour réduire le bruit aléatoire du signal affiché. Moyennes : 4, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024
Sinx/x	Sinx X	Interpolation sinusoïdale "Sinx" Interpolation linéaire "x"
Sequence		
	Acq Mode	Off Normal Single
	Display Mode	Overlay (Superposition) Waterfall (Cascade)
	Frame Set	Réglable de : 1 à 80000 (La valeur max dépend du calibre « S/div » et du nombre de voies actives)
Mem Depth		
	7k, 14k, 70k, 140k, 700k, 1.4M, 7M, 14M	Choisir la valeur de la profondeur mémoire (Memory Depth) maximum

Description fonctionnelle

IV - Système d'ACQUISITION (suite)

Modes d'échantillonnage

L'oscilloscope est doté des modes d'échantillonnage suivants :

Normal
Détection de Pic (Peak Detect)
Moyennage (Average)
Haute Résolution (High Resolution)

Normal

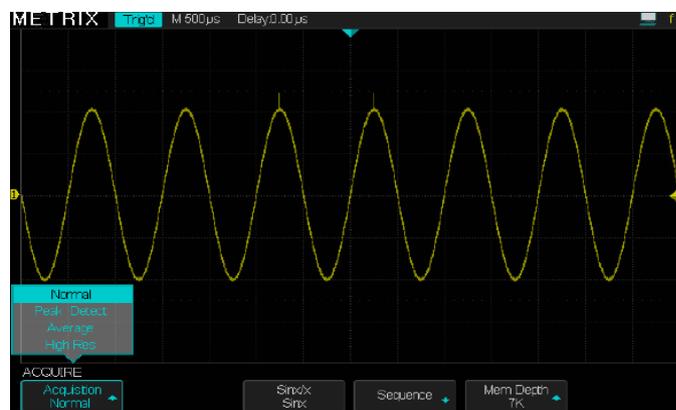
L'oscilloscope échantillonne le signal à des intervalles réguliers pour construire la trace. En général, ce mode est une représentation fidèle du signal.

Avantage

Vous pouvez utiliser ce mode pour réduire le bruit aléatoire.

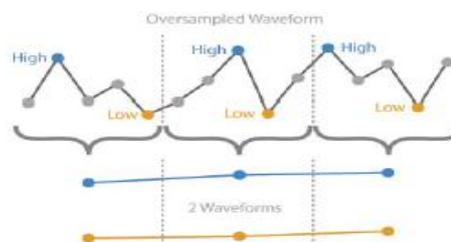
Inconvénient

Le mode "Normal" ne capture pas les variations rapides du signal qui peuvent se produire entre deux échantillons successifs. Un phénomène de repliement (aliasing) peut en résulter et les impulsions courtes peuvent ne pas être détectées. En présence d'impulsions de faible largeur (glitch) vous devez utiliser le mode "Détection de crête" (Peak Detect).



Détection de Pic « Peak Detect »

Le mode « Détection de Pic » capture les valeurs minimum et maximum d'un signal (**Oversampled waveform**) entre deux échantillons successifs et affiche 2 traces (2 Waveforms) une avec les valeurs basses (**Low**) et l'autre avec les valeurs hautes (**High**).



Avantage

Avec ce mode, l'oscilloscope peut capturer des impulsions fines (ou **glitch**) qui auraient pu échapper à la détection en mode "Normal".

Inconvénient

L'épaisseur de trace (bruit) sera plus importante dans ce mode.

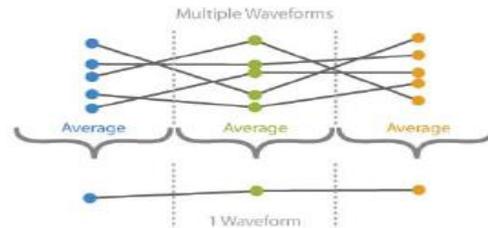


Description fonctionnelle

IV - Système d'ACQUISITION (suite)

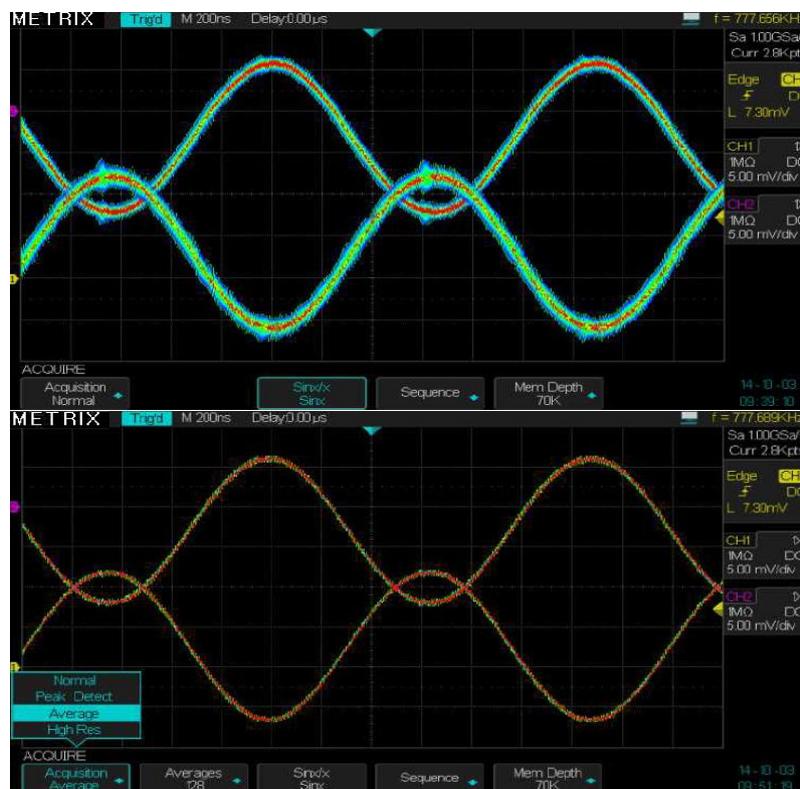
Moyennage « Average »

L'oscilloscope réalise plusieurs acquisitions (**Multiple Waveforms**), en fait la moyenne et affiche la trace (**1 Waveform**) résultante.



Avantage Vous pouvez utiliser ce mode pour réduire le bruit aléatoire.

Signal sinusoïdal bruité acquis en mode « Normal » et en mode « Moyennage » (Average) (128)



Haute Résolution « High Res »



High Res Le mode Haute Résolution (**High Res**) utilise le sur-échantillonnage et le moyennage à la volée. Chaque point affiché représente la moyenne des échantillons acquis dans l'intervalle de temps élémentaire. Le mode «**High Res**» augmente la résolution verticale effective de l'oscilloscope. Le mode d'échantillonnage Haute Résolution (High Res) permet de réduire le bruit aléatoire du signal.

Le mode Haute Résolution peut-être utilisé même en mode Monocoup (SINGLE) car le moyennage a lieu au niveau de chaque point affiché et non pas sur des acquisitions successives comme dans le mode Moyennage (Average).

Description fonctionnelle

IV - Système d'ACQUISITION (suite)

Mode Séquence Dans le mode « **Séquence** », la mémoire d'enregistrement est segmentée. A chaque événement de déclenchement, l'oscilloscope capture une trace (segment) de profondeur donnée (« **Frame** ») jusqu'à remplir la totalité de la mémoire d'enregistrement. Les traces acquises en mode « SEQUENCE » ne sont visualisées qu'à la fin de la phase d'acquisition et de remplissage de la mémoire. Dans le mode « SEQUENCE » la vitesse de capture des traces peut atteindre jusqu'à 300000 traces/seconde. Dans ce mode l'oscilloscope est soit en acquisition, soit en attente du prochain événement de déclenchement. Le temps où l'oscilloscope est aveugle (« **blind time** ») est réduit au maximum, ce qui permet la capture de certains détails du signal non visibles avec les autres modes d'acquisition.

Pour une profondeur mémoire Max de 14Mpts et avec les 4 voies (CH1 - CH2 - CH3 - CH4) actives, le tableau ci-dessous donne le nombre maximum de Segments («**Frames**») en fonction du calibre de la Base de Temps:

Calibre de base de temps	Fréquence d'échantillonnage	Current memory	Maximum Frame Set
1ns/div	1.00GSPS	14pts	80 000
2ns/div	1.00GSPS	28pts	80 000
5ns/div	1.00GSPS	70pts	80 000
10ns/div	1.00GSPS	140pts	80 000
20ns/div	1.00GSPS	280pts	80 000
50ns/div	1.00GSPS	700pts	80 000
100ns/div	1.00GSPS	1.4kpts	63 157
200ns/div	1.00GSPS	2.8kpts	33 519
500ns/div	1.00GSPS	7kpts	16 042
1µs/div	1.00GSPS	14kpts	8 108
2µs/div	1.00GSPS	28kpts	4 067
5µs/div	1.00GSPS	70kpts	1 630
10µs/div	1.00GSPS	140kpts	815
20µs/div	1.00GSPS	280kpts	408
50µs/div	1.00GSPS	700kpts	163
100µs/div	1.00GSPS	1.4Mpts	81
200µs/div	500MSPS	1.4Mpts	74
500µs/div	200MSPS	1.4Mpts	74
1ms/div	100MSPS	1.4Mpts	74
2ms/div	50MSPS	1.4Mpts	74
5ms/div	20MSPS	1.4Mpts	74
10ms/div	10MSPS	1.4Mpts	74
20ms/div	5MSPS	1.4Mpts	74
50ms/div	2MSPS	1.4Mpts	74
100ms/div	1MSPS	1.4Mpts	74
200ms/div	500kSPS	1.4Mpts	74
500ms/div	200kSPS	1.4Mpts	74
1s/div	100kSPS	1.4Mpts	74
2s/div	50kSPS	1.4Mpts	74
5s/div	20kSPS	1.4Mpts	74
10s/div	10kSPS	1.4Mpts	74
20s/div	5kSPS	1.4Mpts	74
50s/div	2kSPS	1.4Mpts	74

Description fonctionnelle

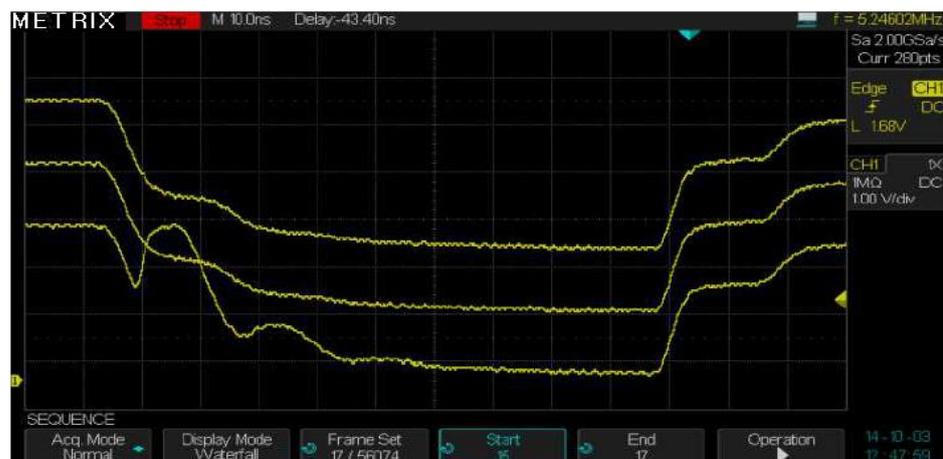
IV - Système d'ACQUISITION (suite)

L'oscilloscope ne peut visualiser plus de 20 traces (modes : «**Overlay**» ou «**Waterfall** ») à la fois à cause des limites de l'affichage.

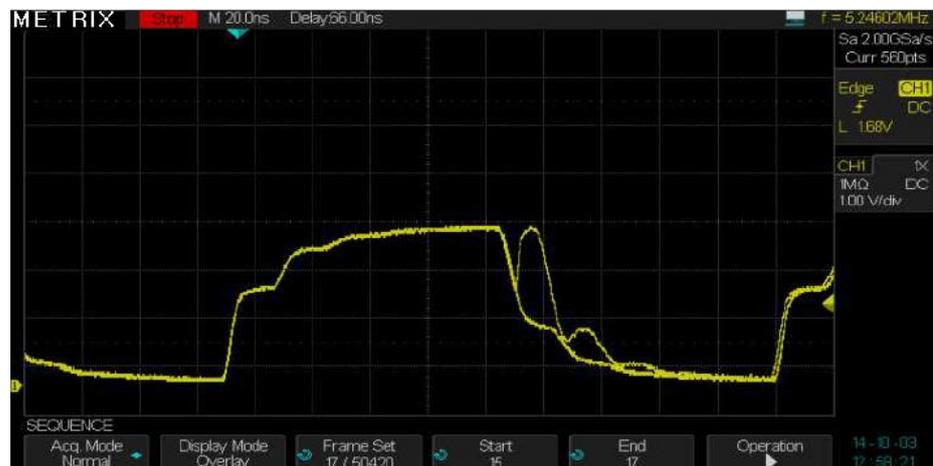
Avantage Ce mode permet d'augmenter la fréquence max d'enregistrement des traces (dans une mémoire segmentée) jusqu'à 300000 traces/s. Il permet d'observer des détails qui ne surviennent que rarement, car dans ce mode le «**blind time**» (temps « aveugle » sans acquisitions de signaux) de l'oscilloscope est réduit au maximum.

Inconvénient L'oscilloscope n'affiche les traces acquises qu'une fois que la séquence d'acquisitions est terminée.

L'oscilloscope ne peut afficher qu'un maximum de 20 segments (**Frames**) à la fois.



Waterfall (cascade de 3 segments)



Overlay (superposition de 3 segments)

En utilisant le mode « Séquence » nous avons pu capturer une forme d'onde qui arrive rarement. Nous avons utilisé les deux modes de visualisation : Cascade (**Waterfall**) et Superposition (**Overlay**)

Description fonctionnelle

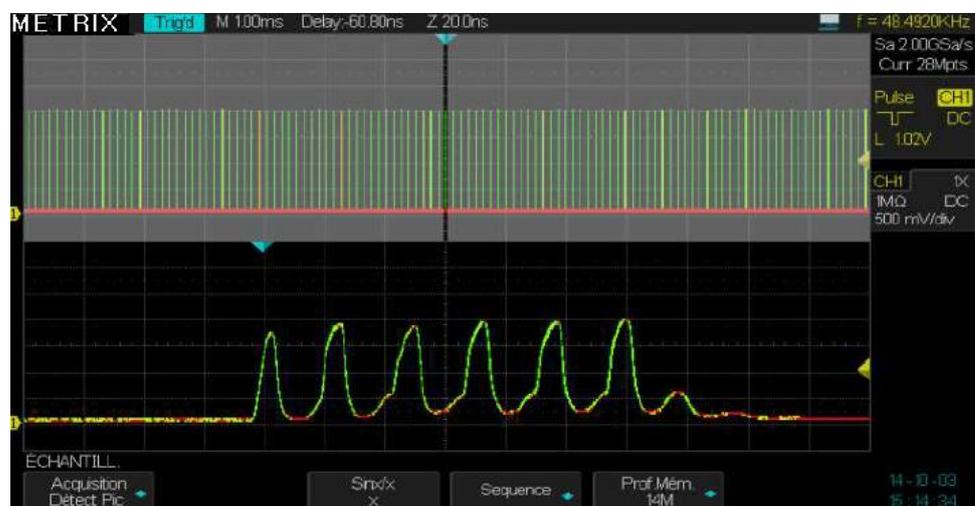
IV - Système d'ACQUISITION (suite)

Profondeur Mémoire « Memory Depth »

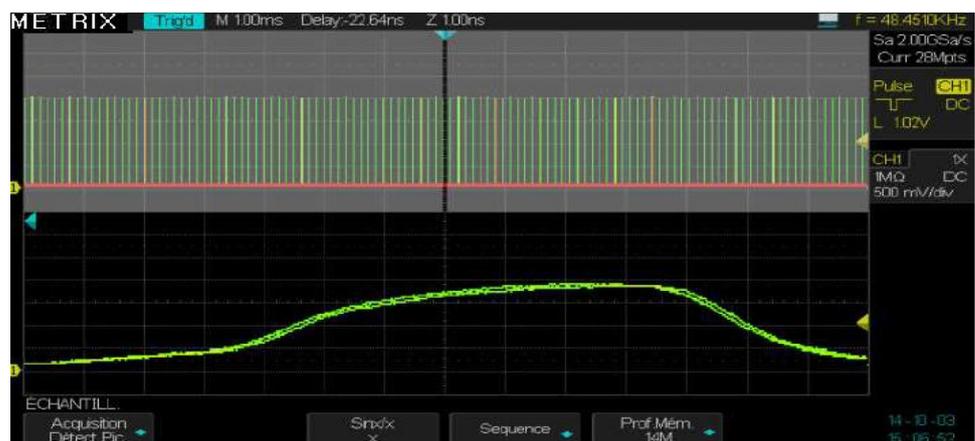
Avantage Une grande profondeur mémoire permet d'enregistrer le signal pendant un long intervalle de temps avec un pas élémentaire très fin. Par exemple avec une profondeur mémoire de 28Mpts nous pouvons enregistrer l'évolution du signal pendant 14ms avec un pas élémentaire de 0.5ns. Cette fonctionnalité permet d'enregistrer l'évolution d'un signal dans le temps pendant une longue période et de l'analyser ensuite en détail (acquisition en RUN ou en STOP) avec un pas d'analyse très fin.

Inconvénient Nous devons chercher ensuite dans la mémoire d'enregistrement la portion de signal à observer.

Utilisation du mode Zoom x50000 pour visualiser le signal complet et 1 détail



Utilisation du Zoom x1000000 pour analyser un détail du détail



En utilisant une profondeur mémoire de 28Mpts nous avons pu enregistrer 14ms de signal à 2GSPS (soit un pas élémentaire de 0.5ns). Nous avons ensuite utilisé le zoom x50000 (le ZOOM affiche 280ns des 14ms de signal) et x1000000 (le Zoom affiche 14ns des 14ms de signal) pour observer une portion élémentaire du signal acquis ceci en RUN ou en STOP. Nous pouvons déplacer la fenêtre dans la totalité de la mémoire d'enregistrement en utilisant le bouton « **Position** » horizontale.

Description fonctionnelle

IV - Système d'ACQUISITION (suite)

Base de Temps

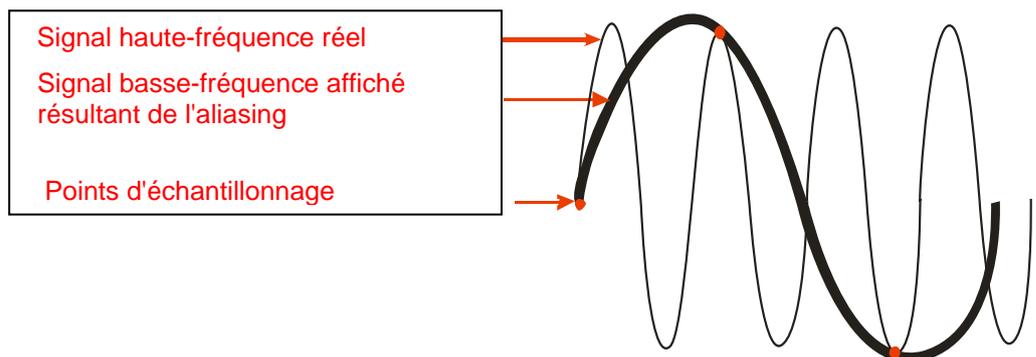
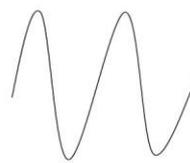
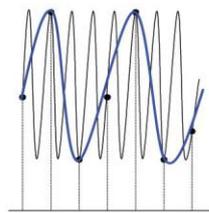
L'oscilloscope numérise la trace en échantillonnant le signal d'entrée à des intervalles de temps réguliers. Le calibre de base temps et la profondeur mémoire fixent la fréquence d'échantillonnage des signaux.

Utilisez le bouton "**S/div**" pour régler le coefficient de balayage qui vous convient.

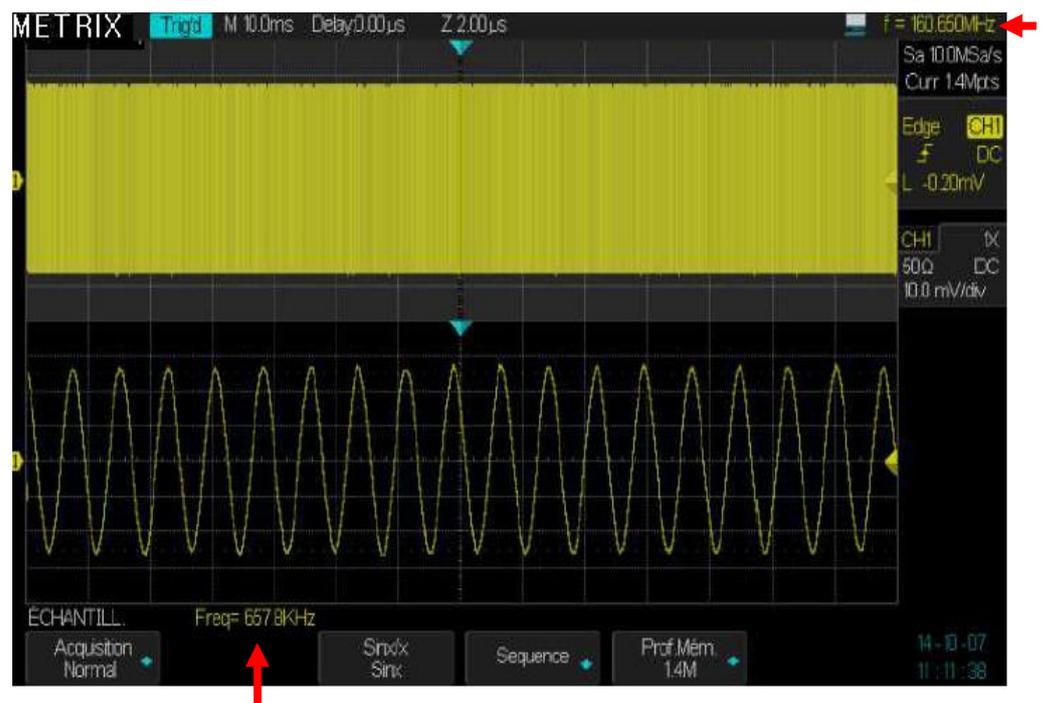
Programmez la profondeur mémoire max dans le menu « **Acquire** ».

Sous-échantillonnage Repliement Aliasing

Le repliement (ou « **aliasing** ») se produit quand la fréquence d'échantillonnage de l'oscilloscope n'est pas assez rapide pour reconstruire une trace de façon précise. Dans ce cas l'oscilloscope affiche soit un signal d'une fréquence plus basse que celle du signal d'entrée, soit un signal instable.



Exemple de « **aliasing** » observé sur un signal sinusoïdal 160MHz : le fréquencemètre hardware indique « $f=160.66\text{MHz}$ » mais la mesure automatique est de « $\text{Freq}=667.8\text{kHz}$ ». En comparant les deux valeurs de fréquence nous pouvons mettre en évidence le phénomène de repliement ou « **aliasing** ».



Description fonctionnelle

IV - Système d'ACQUISITION (suite)

Étapes Pour configurer l'échantillonnage

Appuyez sur la touche "**Acquire**" du pavé MENU et appuyez sur la touche « **Acquisition** » ou tournez le bouton "Universel" pour sélectionner l'un des modes d'échantillonnage suivants "Normal", "Détection de Pic", "High-Res" ou "Moyennage".

Configurez le « Moyennage »

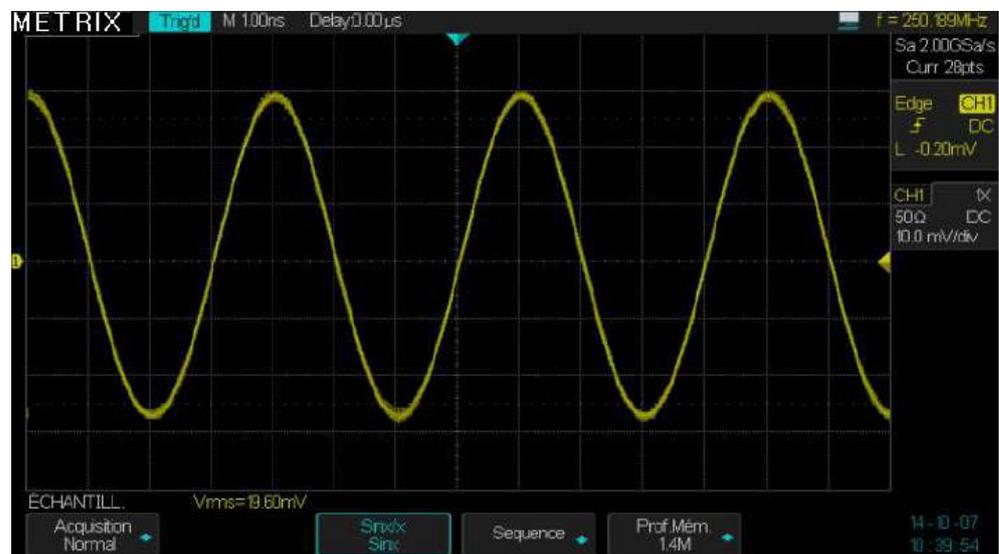
Si vous optez pour le mode "Moyennage", vous pouvez utiliser le bouton "**Nbr Moyen**" et choisir "4", "16", "32", "64", "128", "256", "512" ou "1024".

Configurer la fonction interpolation

Appuyez sur la touche "**Sinx/x**" pour choisir l'interpolation « Sinx » ou « x ».

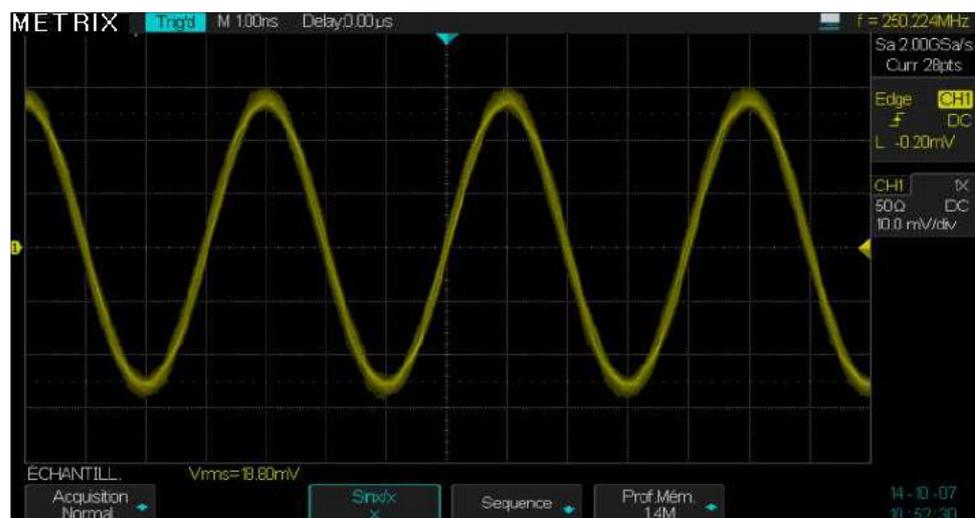
"Sinx" correspond à l'interpolation sinusoïdale :

Exemple: signal sinusoïdal 250MHz visualisé en utilisant l'interpolation sinusoïdale « Sinx »



"X" correspond à l'interpolation "linéaire" :

Exemple signal sinusoïdal 250MHz visualisé en utilisant l'interpolation linéaire « X »



Description fonctionnelle

IV - Système d'ACQUISITION (suite)

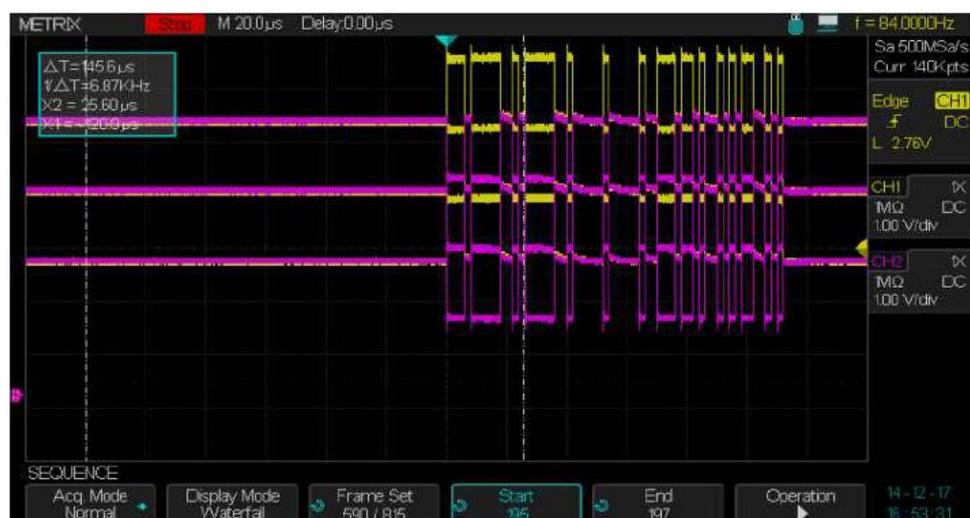
Mode SEQUENCE

Dans le mode « Séquence » l'oscilloscope n'affiche les traces qu'une fois la séquence d'acquisitions terminée. Dans ce mode le nombre maximum d'acquisition par seconde peut atteindre 300000. A chaque événement de déclenchement l'oscilloscope remplit un segment de la mémoire d'enregistrement et il continue jusqu'à la remplir totalement. Une fois la mémoire remplie l'oscilloscope affiche les segments acquis, jusqu'à 20 segments à la fois par voie.

Pour utiliser le mode « Séquence » le mode Horizontal doit être en YT.

Pour Configurer le mode Séquence

- 1° Appuyez sur la touche « **Acquiere** » du pavé **MENU**
- 2° Appuyez sur la touche "**Séquence**" pour afficher le menu SEQUENCE
- 3° Appuyez sur la touche « **Acq. Mode** » pour activer ou non l'acquisition de la séquence « **On ou Off** » (Off est la sélection par défaut).
- 4° Appuyez sur la touche « **Display Mode** » pour choisir le mode d'affichage : **Overlay (superposition) - Waterfall (cascade)**
- 5° Appuyez sur la touche « **Frame set** » et utilisez le bouton « Universel » pour régler le « Frame set » visualisé
- 6° Appuyez sur la touche « **Run/Stop** » pour lancer l'enregistrement de la Séquence
- 7° Lorsque la séquence d'acquisition est terminée et que l'oscilloscope affiche les 20 premiers segments appuyez sur la touche Run/Stop
- 8° Scrutez manuellement les segments enregistrés à l'aide des touches « **Start** » « **End** » et du bouton « **Universel** »
- 9° ou Appuyez sur la touche « **Operation** » pour lancer la scrutation automatique des segments acquis.



Description fonctionnelle

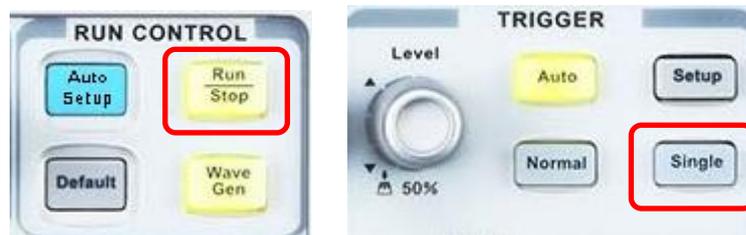
IV - Système d'ACQUISITION (suite)

RUN/STOP

SINGLE

AUTO

NORMAL



Run/Stop Appuyez sur la touche "**Run/Stop**" du pavé **RUN CONTROL** pour lancer (RUN) l'acquisition des signaux, appuyez de nouveau sur cette touche pour l'arrêter (STOP).

Single (Monocoup) Appuyez sur la touche "**Single**" du pavé **TRIGGER** pour armer le trigger (l'oscilloscope est « **Ready** », le bouton « Run/Stop » est éclairé en jaune), puis une acquisition unique est effectuée en présence d'un événement de déclenchement, l'oscilloscope passe ensuite en Stop (bouton « Run/Stop » éclairé en rouge). Appuyez une nouvelle fois sur la touche « **Single** » pour lancer une nouvelle acquisition.

En mode **SINGLE** l'oscilloscope exécute les étapes suivantes :

1. Acquisition des échantillons de Pré-Trigger qui représenteront à l'écran la partie du signal à gauche du point de déclenchement.
2. L'acquisition des échantillons de « Pré-Trigger » se fait en continu en attendant l'événement de déclenchement.
3. Détection de l'évènement déclencheur.
4. Après l'évènement de déclenchement l'acquisition d'échantillons se poursuit jusqu'à ce que la mémoire d'enregistrement soit remplie, c'est le « Post-Trig » qui constituera à l'écran la partie de la trace à droite du point de déclenchement.
5. Le signal nouvellement acquis est affiché et l'acquisition est STOPpée, il faudra un nouvel appui sur la touche «**Single**» pour relancer la séquence.

Auto Appuyez sur la touche « **Auto** » du pavé TRIGGER pour activer le mode Auto. En mode **Auto** les acquisitions ont lieu en présence ou non d'un événement de déclenchement.

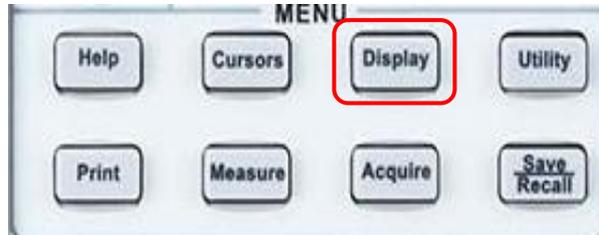
Normal (Déclenché) Appuyez sur la touche « **Normal** » du pavé TRIGGER pour activer le mode Déclenché.

En mode « **Normal** » les acquisitions ont lieu uniquement en présence d'un événement de déclenchement.

Description fonctionnelle

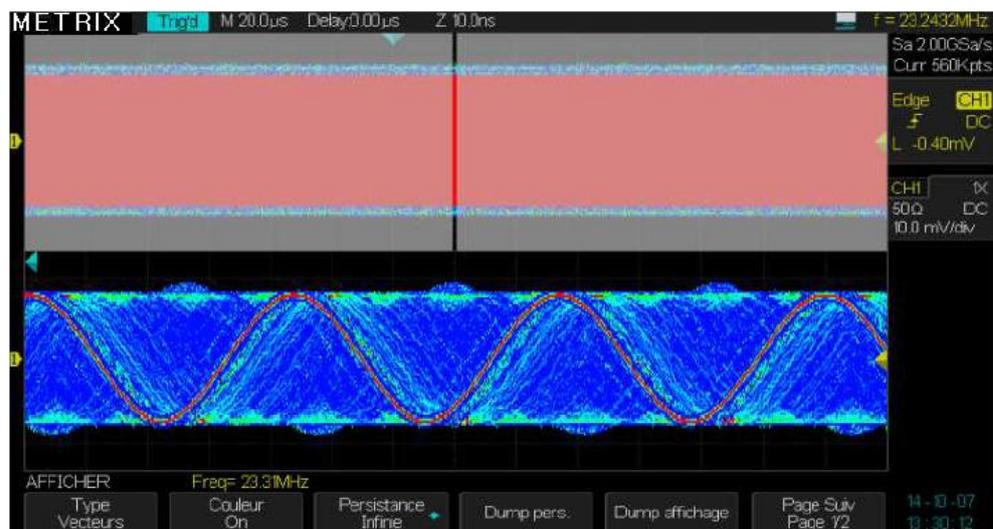
V - Système d'AFFICHAGE (DISPLAY)

Menu Affichage Appuyez sur la touche **"Display"** du pavé MENU pour ouvrir le menu DISPLAY (AFFICHER).



Affichage
page 1

Option	Valeurs	Description
Type	Vecteurs	"Vecteurs" : relie entre eux deux échantillons (points) adjacents par un segment de droite.
	Points	Points : affiche les points acquis sans les relier entre eux.
Color	ON	Permet de passer de la visualisation SPO type dégradé (palette) de couleurs en fonction de l'occurrence des points acquis à la visualisation SPO type dégradé d'intensité. Si « Color : On » c'est le SPO « dégradé (palette) de couleurs » qui est actif.
	OFF	Si « Color : Off » le SPO « dégradé d'intensités » est actif.
Persistence	Off	Définit la durée de maintien de l'affichage des échantillons acquis.
	1 sec	
	2 sec	
	5 sec	
	10 sec	
	30 sec	
Infinie		
Dump pers		Vide la persistance
Dump Affichage		Vide l'affichage
Page Suiv	Page 1/2	Permet de passer à la page 2/2



Description fonctionnelle

V - Système d’AFFICHAGE (suite)

Menu «affichage»
page 2

Option	Valeurs	Description
Graticule		Afficher les graticules et axes à l'écran. Désactiver les graticules. Désactiver les graticules et axes.
Intensité		Définit l'intensité de l'affichage de la trace.
Luminosité		Configure la luminosité du graticule.
Transparence		Configure la transparence du graticule.
Page Suiv.	Page 2/2	Appuyez sur cette touche pour accéder à la page 1/2.

SPO

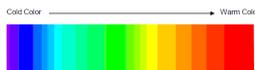
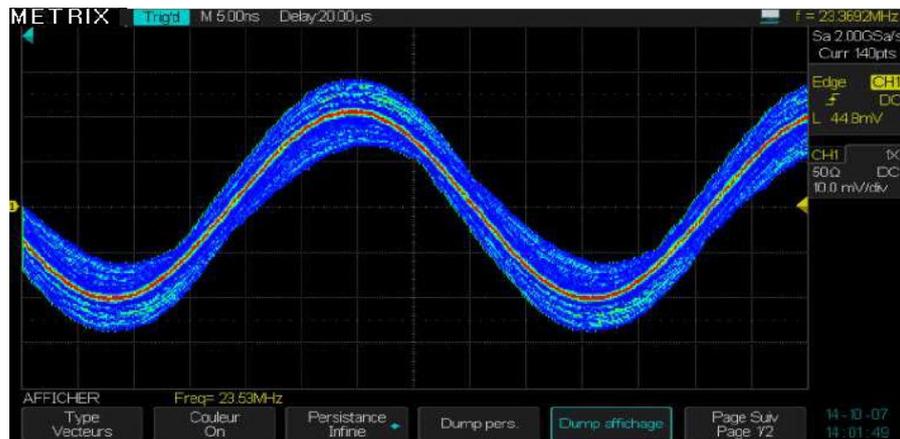
Deux modes d’affichage SPO :

Color On : Dégradé (Palette) de couleurs

Color Off : Dégradé d’intensités

Color On

L’affichage SPO du type « **Dégradé (Palette) de couleurs** » est actif. La couleur du point dépend de son occurrence : la couleur Rouge correspond aux points les plus fréquents et le violet aux points rares. Toutes les traces utilisent le même dégradé de couleurs.



Cold Color → Warm Color

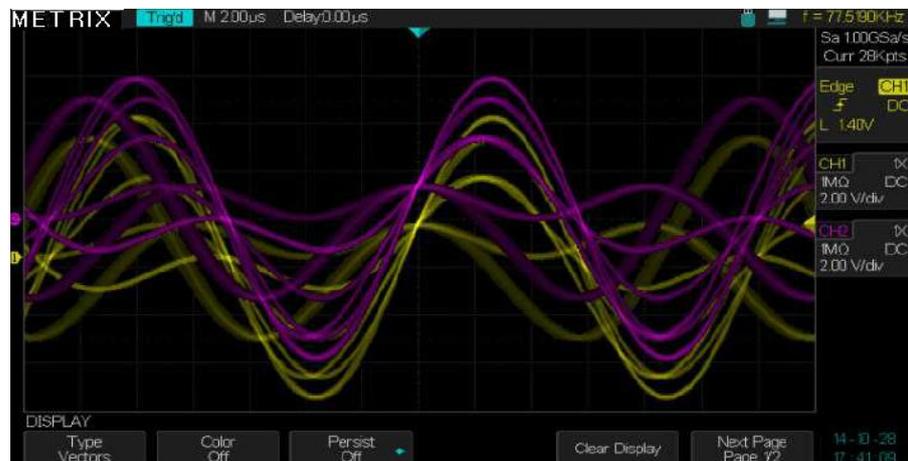


Rares

très fréquents

Color Off

Affichage SPO du type « **dégradé d’intensités** » (256 niveaux) les traces conservent leur couleur mais l’intensité des points change en fonction de leur occurrence.



Description fonctionnelle

V - Système d’AFFICHAGE (suite)

- Étapes**
1. Configurez le type d’affichage :
 - 1) Appuyez sur la touche "**Display**" du pavé MENU pour afficher le menu « Affichage ».
 - 2) Appuyez sur la touche "**Type**" et choisissez "Vecteurs" ou "Points".
 2. Configurez la Couleur :

Appuyez sur la touche "**Couleur**" pour choisir "**ON**" ou "**Off**" :

Off : chaque voie est affichée avec sa propre couleur et un dégradé d’intensité CH1 jaune, CH2 rouge, CH3 bleu et CH4 vert

ON : Toutes les voies sont affichées avec le même dégradé (palette) de couleurs (Rouge Jaune Vert Bleu Violet)
 3. Configurez la persistance :

Appuyez sur la touche "**Persistance**" pour choisir "Off", "1 Sec", "5 Sec", "10 Sec", "30 Sec", ou "Infinie". Cette option sert par exemple, à visualiser la dérive d’un signal dans le temps.
 4. «**Vider Persistance** » :

Appuyez sur cette touche pour vider la persistance
 5. «**Vider affichage** » :

Appuyez sur cette touche pour vider l’affichage
 6. Touche page suivante :

Appuyez sur cette touche pour passer à la page 2/2 du menu Display
 7. Configurez le graticule :

Appuyez sur la touche "**Grille**" pour choisir "  ", "  " ou "  " et afficher ou non le graticule.
 8. Configurez l’intensité :

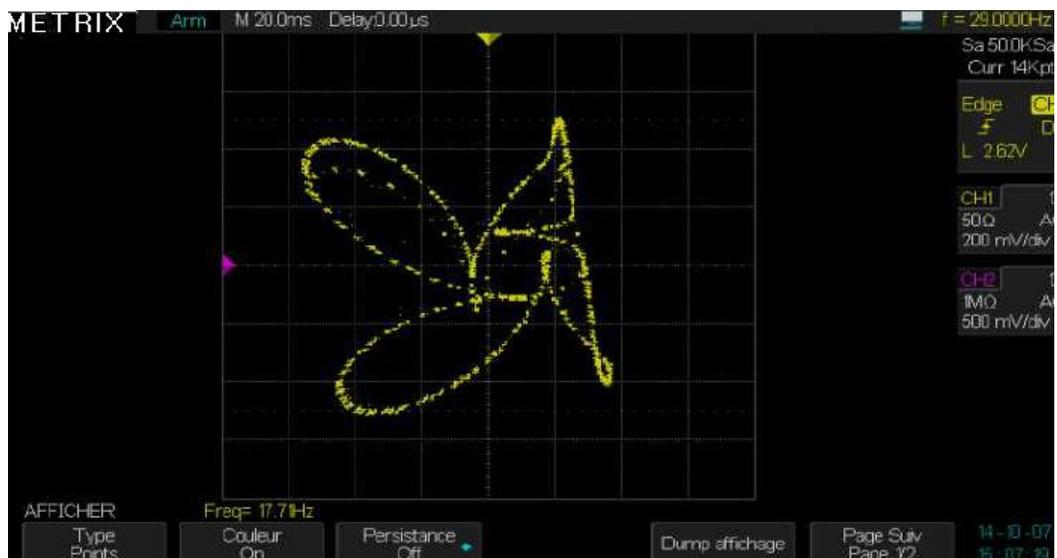
Appuyez sur la touche "**Intensité**" et utilisez le bouton "Universel" pour régler l’intensité de la trace.
 9. Configurez la Luminosité :

Appuyez sur la touche "**Luminosité**" et utilisez le bouton "Universel" pour régler la **luminosité** du graticule.
 10. Configurez la transparence :

Appuyez sur la touche "**Transparence**" et utilisez le bouton « Universel » pour la régler.
 11. Page Suiv :

Appuyez sur cette touche pour revenir à la page 1/2.

Attention en mode XY, la «**Persistance** » et la «**Couleur**» sont inactives (Off) et le type d’affichage «**Dots**» est imposé



Description fonctionnelle

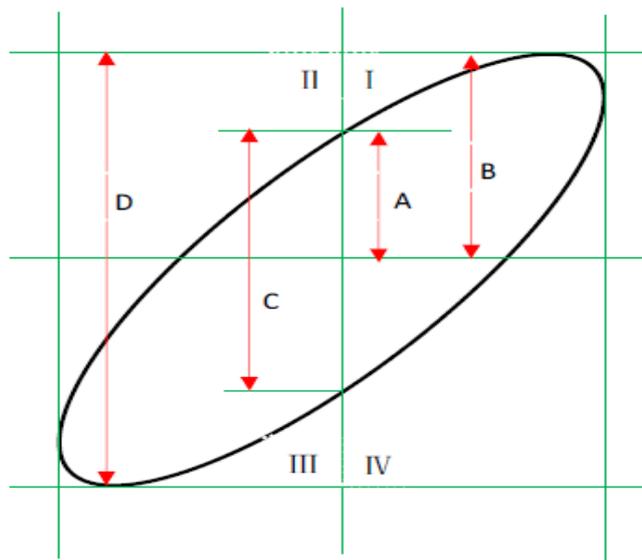
V - Système d'AFFICHAGE (suite)

Format X-Y

Le format XY est utilisé pour analyser les différences de phase entre signaux en utilisant les figures de Lissajous. En XY la voie CH1 (et/ou CH3) est en abscisse (axe horizontal X) et la voie CH2 (et/ou CH4) en ordonnée (axe vertical Y). L'oscilloscope utilise le mode d'acquisition sans trigger et affiche les données sous forme de points, chaque point XY correspond à une acquisition simultanée sur les voies CH1 et CH2 ou CH3 et CH4 avec X=point acquis sur CH1 (ou CH3), Y=point acquis sur CH2 (ou CH4).

Le mode "XY" accepte les fréquences d'échantillonnage allant de: 20Sa/s à 1GSa/s (séquence 1-2-5).

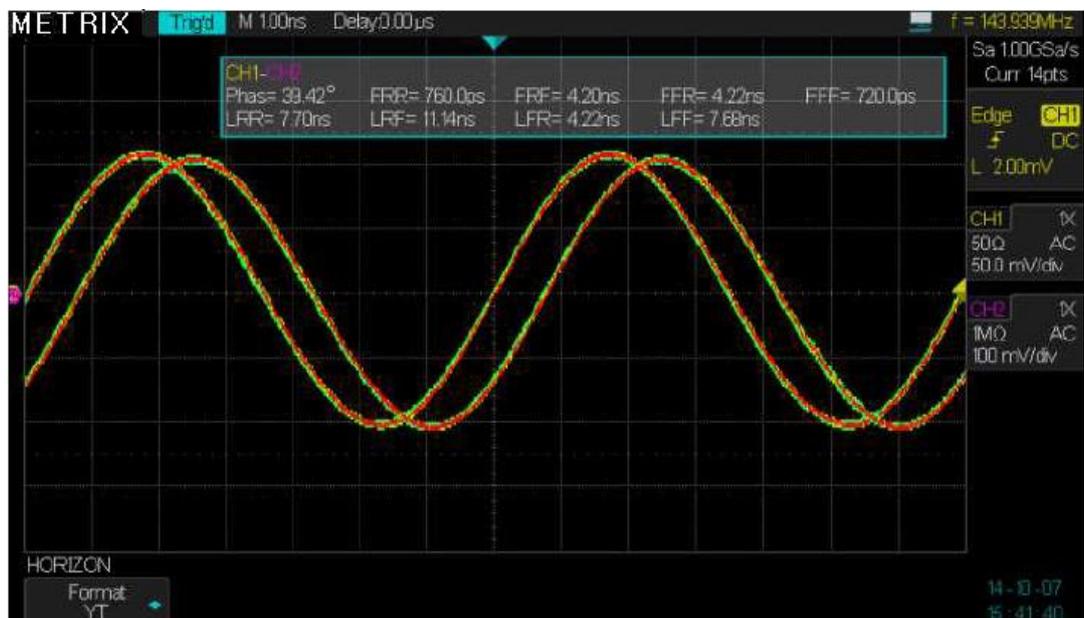
Si nous visualisons en XY deux signaux sinusoïdaux de même fréquence et déphasés d'un angle θ :



Nous aurons :

$$\sin(\theta) = A/B \text{ ou } C/D \rightarrow \theta = \pm \arcsin(A/B) \text{ ou } \pm \arcsin(C/D)$$

Deux signaux sinusoïdaux de même fréquence mais déphasés d'environ 40° :





Étapes

- Voie CH1 (ou CH3) axe **X**, les boutons “**V/div**” et “**Position**” de la voie permettent de régler l'échelle et la position **horizontale**.
- Voie CH2 (ou CH4) axe **Y**, les boutons “**V/div**” et “**Position**” de la voie permettent de régler l'échelle et la position **verticale**.
- Tournez le bouton “**S/div**” pour régler la fréquence d'échantillonnage (Remarque: Pour une bonne représentation XY, la fréquence d'échantillonnage doit être supérieure à la fréquence du signal)
- Les fonctions suivantes ne sont pas disponibles en mode “XY” :
 - XY d'un signal réel et d'une trace obtenue par calcul mathématique
 - Curseur
 - Contrôle de trigger
 - Bouton position horizontale
 - Affichage type vecteur

Nota : La fonction « Auto setup » rétablit le format YT automatiquement.

Description fonctionnelle

VI - Système de MESURE

MESURE

L'oscilloscope affiche la forme d'onde c'est-à-dire la variation de l'amplitude du signal (tension ou courant) en fonction du temps.

L'oscilloscope affiche aussi les calibres verticaux et horizontaux ainsi que les résultats des mesures automatiques et par curseurs.

L'oscilloscope dispose aussi d'un fréquencemètre « hardware », sur le signal de la voie source de déclenchement.

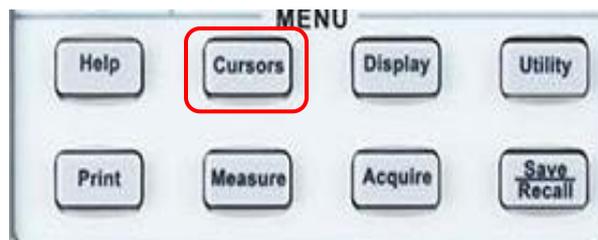
Mesures d'échelle

Cette méthode permet une estimation visuelle rapide de l'amplitude ou de la période du signal. Par exemple, vous pouvez observer l'amplitude du signal et déterminer approximativement qu'elle est légèrement supérieure à 100 mV. Vous pouvez estimer l'amplitude par des mesures simples en comptant les divisions majeures et mineures du graticule et en multipliant par le calibre. Par exemple, si vous comptez cinq divisions majeures entre les valeurs minimum et maximum d'un signal, et si le calibre vertical est de 100 mV/div, alors il est facile de calculer son amplitude crête-à-crête:

5 div. x 100 mV/div. = 500 mV.

Mesures par curseurs

Trois modes : **Manuel**, **Traquer** (curseurs attachés à la trace) et **Off**
Appuyez sur la touche "**Cursors**" (Curseurs) du pavé MENU.



1. Curseurs Manuels

Option	Valeurs	Description
Mode	Manuel	Ce mode est utilisé pour configurer la mesure par curseurs en manuel.
Type	Tension Temps	Utilisez les curseurs pour mesurer l'amplitude du signal : tension ΔV . Utilisez les curseurs pour mesurer la période ou la fréquence du signal : ΔT et $1/\Delta T$.
Source	CH1 - CH2 CH3 - CH4 MATH REFA - REFB REFC - REFD	Choisir la voie de référence pour les mesures.
Cur X1 ↻		Sélectionnez le curseur X1 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.
Cur X2 ↻		Sélectionnez le curseur X2 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.
Cur X1-X2 ↻		Sélectionnez le couple de curseurs X1-X2 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.
Cur Y1 ↻		Sélectionnez le curseur Y1 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.
Cur Y2 ↻		Sélectionnez le curseur Y2 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.
Cur Y1-Y2 ↻		Sélectionnez le couple de curseurs Y1-Y2 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.

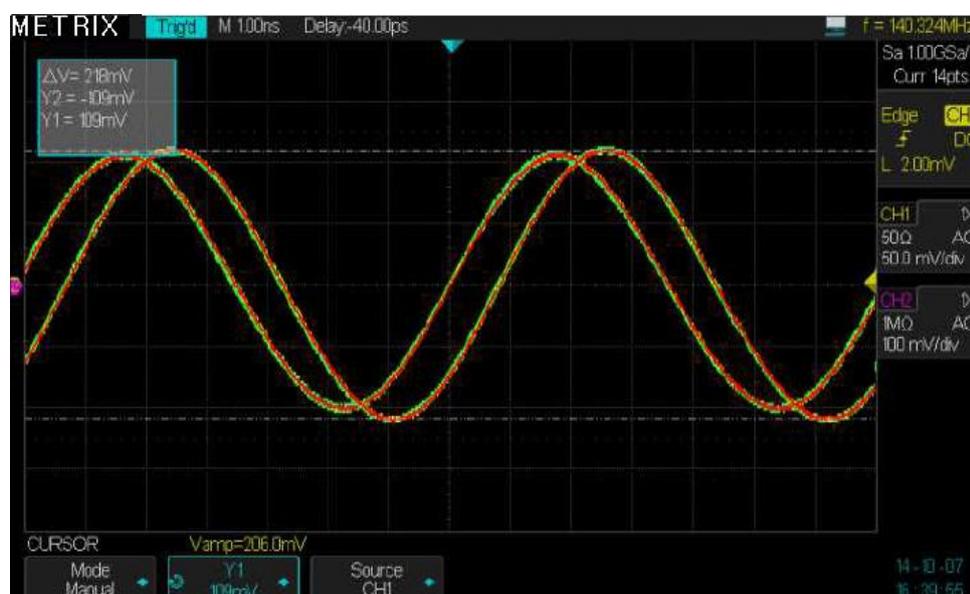
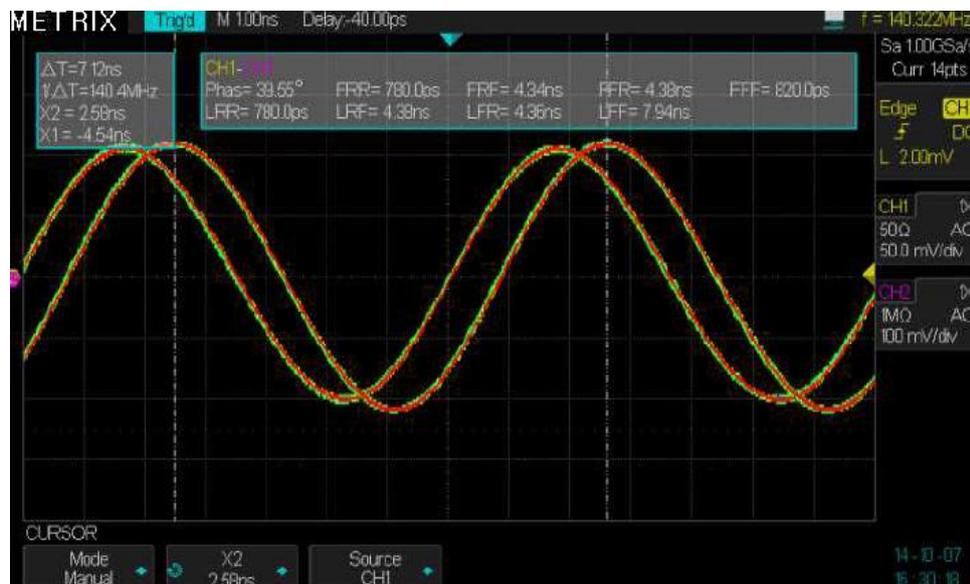
Description fonctionnelle

IV - Système de MESURE (suite)

Quand les « **curseurs manuels** » sont activés, l'écran affiche deux curseurs parallèles horizontaux ou verticaux pour mesurer la tension (curseurs Y) ou le temps (curseurs X). Le bouton "Universel" est utilisé pour déplacer les curseurs ou le couple de curseurs. Assurez-vous que vous avez sélectionné la bonne source de référence pour les mesures.

- **Curseur Tension (curseurs Y)** : Les curseurs tension se matérialisent sous la forme de lignes horizontales à l'écran. La position du curseur est en Volt.
- **Curseur Temps (curseurs X)** : Les curseurs temps se matérialisent sous la forme de lignes verticales à l'écran. La position du curseur est en secondes.
- **Déplacement des curseurs** : Utilisez le bouton "**Universel**" pour déplacer les curseurs X et Y. Pour pouvoir déplacer les curseurs il faut d'abord les sélectionner. Lorsqu'on déplace les curseurs la valeur correspondante à la position verticale et(ou) horizontale du curseur est affichée en haut et à gauche de l'écran.

Exemples : utilisation des curseurs X et Y pour mesurer la période (la fréquence) et l'amplitude d'un signal sinusoïdal



Description fonctionnelle

VI - Système de MESURE (suite)

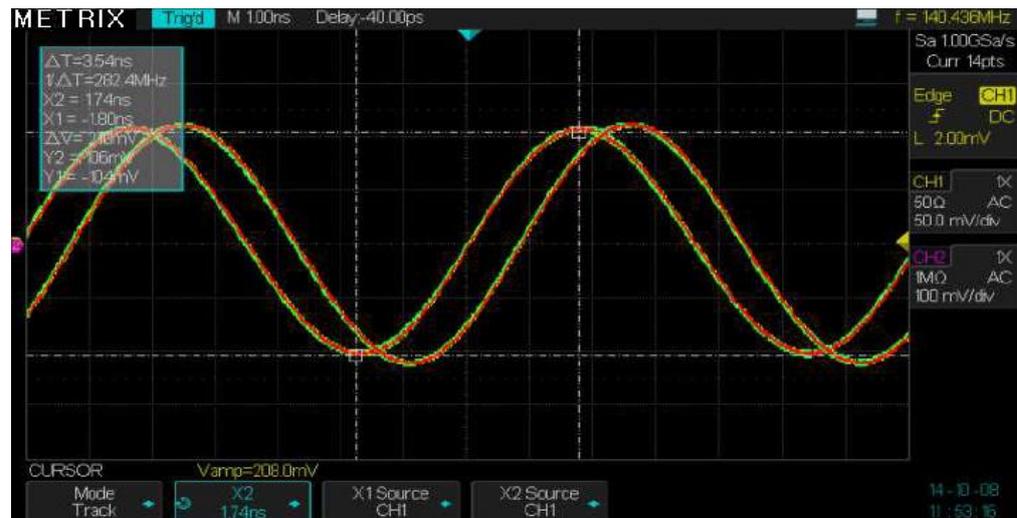
- Étapes**
1. Appuyez sur la touche "**Cursors**" du pavé MENU pour afficher le menu CURSEURS.
 2. Appuyez sur la touche "**Mode**" et choisissez "Manuel".
 3. Appuyez sur la touche "**Type**" et choisissez "X1" ou "X2" ou "X1-X2" ou "Y1" ou "Y2" ou "Y1-Y2".
 4. Appuyez sur la touche "**Source**" et choisissez "CH1", "CH2", "CH3", "CH4", "MATH", " REFA", "REFB", " REFC", " REFD", comme source de référence pour les mesures.
 5. Sélectionner "X1" et tournez le bouton "Universel" pour régler le curseur X1.
 6. Sélectionner "X2" et tournez le bouton "Universel" pour régler le curseur X2.
 7. Sélectionner "Y1" et tournez le bouton "Universel" pour régler le curseur Y1.
 8. Sélectionner "Y2" et tournez le bouton "Universel" pour régler le curseur Y2.
 9. Les valeurs des mesures sont affichées en haut et à gauche de l'écran:
 - La différence de tension (en Volts) entre Curseur Y1 et Curseur Y2: ΔV
 - La différence de temps (en Secondes) entre Curseur X1 et Curseur X2: ΔT
 - L'inverse de ΔT : $1/\Delta T$ est en Hz



Mode Traquer « Track »

Option	Valeurs	Description
Mode Curseur	Traquer (Track)	Le mode " Traquer " permet la mesure par curseurs attachés à la trace.
Curseur X1	CH1 - CH2 CH3 - CH4	Sélectionner la voie attachée au curseur X1 .
Curseur X2	CH1 - CH2 CH3 - CH4	Sélectionner la voie attachée au curseur X2 .
Cur X1 ↻		Sélectionnez le curseur X1 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.
Cur X2 ↻		Sélectionnez le curseur X2 et tournez le bouton " Universel " pour le régler.
X1-X2 ↻		Sélectionnez le couple de curseurs X1-X2 et tournez le bouton " Universel " pour les déplacer.

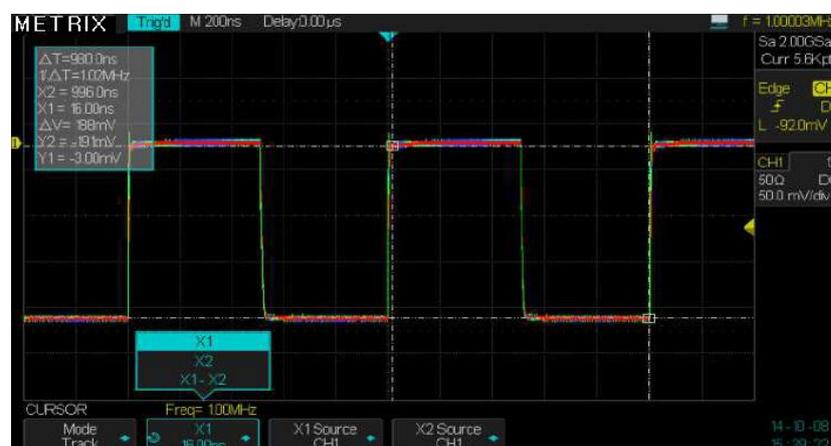
Le mode « Traquer » affiche deux curseurs croisés attachés à la trace. Vous pouvez seulement régler la position horizontale du curseur croisé sélectionné en tournant le bouton "Universel". L'oscilloscope affiche les valeurs ΔV et ΔT .



Étapes

1. Appuyez sur la touche "Cursors" pour afficher le menu curseur.
2. Appuyez sur la touche "Mode" et choisissez "Traquer" (Track).
3. Appuyez sur la touche "X1 source" pour choisir la voie attachée.
4. Appuyez sur la touche "X2 source" pour choisir la voie attachée.
5. Sélectionnez "X1" et tournez le bouton "Universel" pour déplacer horizontalement le curseur X1 attaché à la trace.
6. Sélectionnez "X2" et tournez le bouton "Universel" pour déplacer horizontalement le curseur X2 attaché à la trace.
7. Les valeurs de mesure sont affichées en haut et à gauche de l'écran:
 - X1→T: La position horizontale du Curseur X1 (Curseur temps).
 - Y1→V: La position verticale du Curseur Y1 (Curseur tension).
 - X2→T: La position horizontale du Curseur X2 (Curseur temps).
 - Y2→V: La position verticale du Curseur Y2 (Curseur tension).
 - ΔT : L'intervalle de temps entre les Curseurs X1 et X2.
 - $1/\Delta T$: L'inverse de l'intervalle de temps entre les Curseurs X1 et X2 est donné en Hz.
 - ΔV : La différence de tension entre les Curseurs Y1 et Y2.

Exemple :
Mesure de
l'amplitude et de
la fréquence d'un
signal carré
1MHz

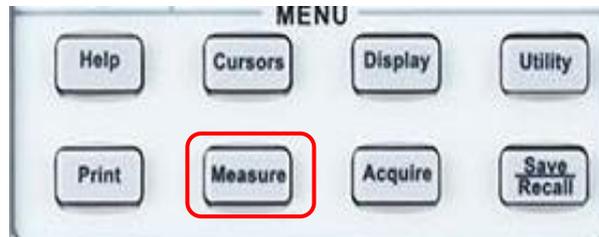


Description fonctionnelle

VI - Système de MESURE (suite)

Menu Mesures Automatiques

Appuyez sur la touche "**Measure**" du pavé MENU pour ouvrir le menu mesures Automatiques :

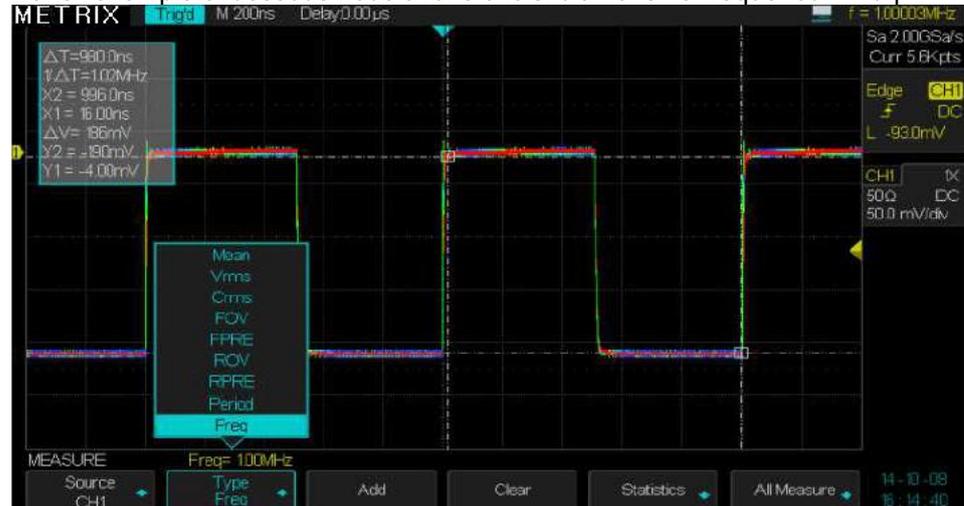


Trois types de mesures automatiques sont disponibles :

- Mesure de tension
- Mesure de temps
- Mesure de retard

Parmi les 32 mesures automatiques disponibles, 23 d'entre elles (14 de tension et 9 de temps) peuvent être affichées individuellement avec (ou sans) leurs statistiques.

Dans l'exemple ci-dessous nous avons choisi d'afficher la fréquence «Freq»:



Menu Mesures « Measure »

En appuyant sur la touche « Measure » du pavé MENU, nous accédons au menu MESURE (MEASURE) :



Nous pouvons sélectionner :

- * La source de référence pour les mesures CH1 ou CH2 ou CH3 ou CH4
- * Le type de mesure parmi les 23 disponibles : Vpp - Vmax - Vmin - Vamp - Vtop - Vbase - Vmean - Mean - Vrms - Crms - FOV - FPFE - ROV - RPFE - Period - Freq - +Wid - -Wid - Rise Time - Fall Time - Bwid - +Dut - -Dut
- * Appuyez sur la touche « **Add** » pour afficher la mesure sélectionnée
- * Appuyez sur la touche « **Clear** » pour retirer les mesures affichées
- * Appuyez sur la touche « **Statistics** » pour afficher les statistiques sur les mesures
- * Appuyez sur la touche « **All Measure** » pour afficher un tableau contenant toutes les mesures de Tension, de Temps ou de Retard.

Description fonctionnelle

IV - Système de MESURE (suite)

Statistiques Appuyez sur la touche «**Statistics**» pour activer le sous-menu «**Statistiques**» :
«**Statistics**»



On peut alors visualiser les statistiques sur la(les) mesure(s) affichée(s), l'oscilloscope affiche les valeurs suivantes:
Moyenne, Min, Max, Ecart Type («**Standard Deviation**») et le Nombre de mesures (count).

Toutes Mesures
«**All Measures**»

Option	Description
1. SOURCE	La voie de référence pour les mesures : CH1 CH2 CH3 CH4
2. TENSION	Appuyez sur cette touche pour afficher les 14 mesures de Tension.
3. TEMPS	Appuyez sur cette touche pour afficher les 9 mesures de Temps.
4. SOURCE RETARD	Appuyez sur cette touche pour sélectionner le couple de voies pour la mesure du retard : CH1-CH2, CH1-CH3, CH1-CH4, CH2-CH3, CH2-CH4, CH3-CH4
5. RETARD	Appuyez sur cette touche pour afficher les 9 mesures de Retard.

Ex. : affichage des
32 mesures
automatiques
disponibles :
Tension, Temps,
Retard

CH1 est la
référence pour les
mesures de tension
et de temps

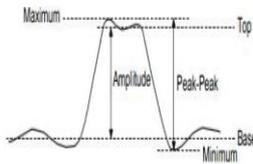
La référence pour
le retard est le
couple de voies
CH1-CH2



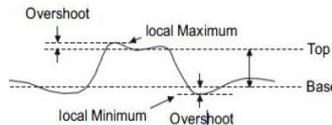
Description fonctionnelle

VI - Système de MESURE (suite)

1. Mesures Automatiques de TENSION

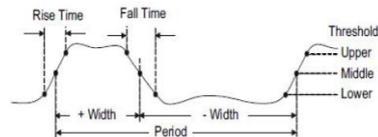


Option	Valeurs	Description
Source	CH1 CH2 CH3 CH4	Choisissez la voie de référence pour les mesures de Tension.
Type	Vmax, Vmin, Vpp, Vamp, Vtop, Vbase, Cycle Mean, Mean, Cycle Vrms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot	Appuyez sur la touche " Type " ou tournez le bouton " Universel " pour choisir le type de mesure de Tension. ROVShoot = Rise Overshoot FOVShoot = Fall Overshoot RPRESshoot= Rise Preshoot FPRESshoot= Fall Preshoot



2. Mesures Automatiques de TEMPS

Option	Valeurs	Description
Source	CH1 CH2 CH3 CH4	Choisissez la voie de référence pour les mesures de Temps.
Type	Rise Time, Fall Time, Freq, Period, Bwidth, +Width, -Width, +Duty, -Duty	Appuyez sur la touche "Type" ou tournez le bouton "Universel" pour choisir le type de mesure de Temps.



3. Mesures Automatiques de RETARD

Option	Valeurs	Description
Source	CH1-CH2 CH1-CH3 CH1-CH4 CH2-CH3 CH2-CH4 CH3-CH4	Couple de voies de référence pour la mesure de retard.
Type	Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF	Appuyez sur la touche " Delay " On Off pour afficher ou non les mesures de retard.

4. Toutes mesures

Option	Valeurs	Description
Source	CH1, CH2 CH3, CH4	Choisir la voie de référence pour les mesures.
Tension	On Off	Active « toutes les mesures » de tension. Désactive « toutes les mesures » de tension.
Temps	On Off	Active « toutes les mesures » de temps. Désactive « toutes les mesures » de temps.
Retard	On Off	Active « toutes les mesures » de retard. Désactive « toutes les mesures » de retard.
Retour		Appuyez sur la touche « Up » pour le retour au menu MESURE (Measure).

Description fonctionnelle

VI - Système de MESURE (suite)

Description des Types de mesures

Type de mesure	Description
 Vmax	La valeur crête maximum du signal.
 Vmin	La valeur crête minimum du signal.
 Vpp	Différence absolue entre les valeurs crête maximum et minimum du signal.
 Vtop	Valeur du plateau haut du signal.
 Vbase	Valeur du plateau bas du signal
 Vamp	Différence entre Vtop et Vbase.
 Vavg	Moyenne arithmétique du premier cycle du signal.
 Mean	Moyenne arithmétique sur tout le signal.
 Crms	Valeur efficace du premier cycle du signal.
 Vrms	Valeur efficace du signal entier.
 ROVShoot	« Rise Over Shoot » : Défini comme $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$ après un front montant.
 FOVShoot	« Fall Over Shoot » : Défini comme $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$ après un front descendant.
 RPREShoot	« Rise PRE shoot » Défini comme $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$ avant un front montant.
 FPREShoot	« Fall PRE shoot » Défini comme $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$ avant un front descendant.
 Rise Time	« Temps de montée » intervalle de temps entre 10% et 90% du premier front montant du signal.
 Fall Time	« Temps de descente » intervalle le temps entre 90% et 10% du premier front descendant du signal.
 BWid	« Burst Width » La durée d'un train d'impulsions. Mesurée sur tout le signal.
 + Wid	+ Width intervalle de temps entre le premier front montant et le prochain front descendant à 50% de Vamp.
 - Wid	-Width intervalle de temps entre le premier front descendant et le prochain front montant à 50% de Vamp.
 + Duty	+ Duty représente le ratio entre la largeur de l'impulsion positive et la période du signal.
 - Duty	- Duty représente le ratio entre la largeur de l'impulsion négative et la période du signal.
 Phase	L'avance ou le retard de phase entre les signaux présents sur les couples de voies CHi, CHj exprimée en degrés, où 360° représentent un cycle du signal.
 FRR	L'intervalle de temps entre le premier front montant de la source CHi et le premier front montant de la source CHj
 FRF	L'intervalle de temps entre le premier front montant de la source CHi et le premier front descendant de source CHj
 FFR	L'intervalle de temps entre le premier front descendant de la source CHi et le premier front montant de source CHj
 FFF	L'intervalle de temps entre le premier front descendant de source CHi et le premier front descendant de source CHj
 LRR	L'intervalle de temps entre le premier front montant de source CHi et le dernier front montant de source CHj
 LRF	L'intervalle de temps entre le premier front montant de source CHi et le dernier front descendant de source CHj
 LFR	L'intervalle de temps entre le premier front descendant de source CHi et le dernier front montant de source CHj
 LFF	L'intervalle de temps entre le premier front descendant de source CHi et le dernier front descendant de source CHj

Description fonctionnelle

VI - Système de MESURE (suite)

Étapes Mesures de tension

Pour afficher une mesure de tension particulière :

1. Appuyez sur la touche "**Measure**" du pavé **MENU** pour afficher le menu "**MESURES**".
2. Appuyez sur la touche "**Source**" pour choisir la voie source de la mesure "**CH1**", "**CH2**", "**CH3**", "**CH4**".
3. Appuyez sur la touche "**Type**" pour sélectionner le type de mesure de tension à afficher.
4. Appuyez sur la touche « **Add** » pour afficher la mesure sélectionnée
5. Appuyez sur la touche « **Clear** » pour désactiver les mesures affichées
6. Appuyez sur la touche « **Statistics** » pour afficher les statistiques sur les mesures affichées

Pour afficher toutes les mesures de tension

7. Appuyez sur la touche « **Toutes** » (**All Measurements**) pour accéder au menu TOUTES MESURES (**ALL MEASURE**).
8. Appuyez sur la touche "**Tension**", pour afficher toutes les "Mesures de tension" disponibles.
9. Appuyez sur la touche "**Up**" pour retourner à la page d'accueil du menu « **mesures automatiques** ».

Remarque: On peut afficher au maximum cinq types de mesures automatiques choisis depuis la touche « **Type** ».

Remarque : Pour afficher toutes les mesures automatiques disponibles (Tension, Temps, Retard) il faut les activer depuis le sous-menu « Toutes mesures » (All Measure).

Exemple d'affichage de 5 mesures auto et leurs statistiques ainsi que les 32 mesures disponibles



Description fonctionnelle

VI - Système de MESURE (suite)

Étapes Mesure de temps

Pour afficher une mesure de temps particulière :

1. Appuyez sur la touche "**Measure**" pour afficher le menu "**Mesures Automatiques**".
2. Appuyez sur la touche "**Source**" pour choisir la voie source de la mesure "**CH1**", "**CH2**", "**CH3**", "**CH4**".
3. Appuyez sur la touche "**Type**" pour sélectionner le type de mesure de temps à afficher.
4. Appuyez sur la touche « Addition » (**Add**) pour afficher la mesure sélectionnée
5. Appuyez sur la touche « Suppression » (**Clear**) pour désactiver les mesures affichées
6. Appuyez sur la touche « Statistiques » (**Statistics**) pour afficher les statistiques sur les mesures affichées

Pour afficher toutes les mesures de temps :

7. Appuyez sur la touche « **Toutes** » (**All Measure**) pour accéder au menu « Toutes Mesures » (All measure).
8. Appuyez sur la touche "Temps" (**Time**), pour afficher toutes les "Mesures de temps" disponibles.
9. Appuyez sur la touche "**Up**" pour retourner à la page d'accueil du menu « **mesures automatiques** ».



Description fonctionnelle

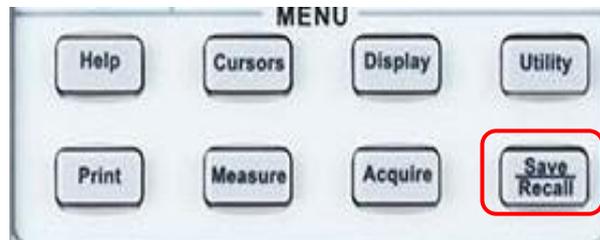
VII - Système de SAUVEGARDE / RAPPEL

SAUVEGARDE/

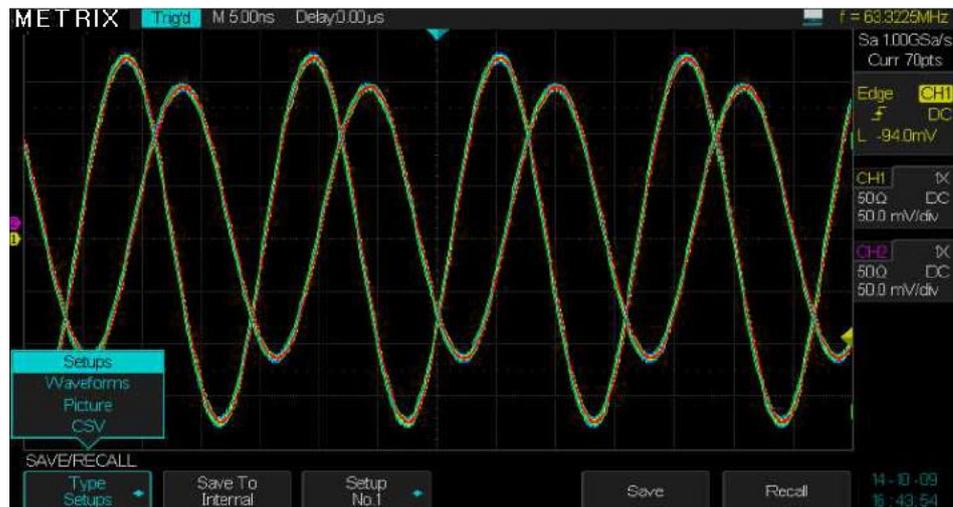
RAPPEL

« Save/Recall »

La touche “**Save/Recall**” du pavé MENU permet d’ouvrir le menu SAVE/RECALL permettant la Sauvegarde/Rappel de : **Setups** (Configurations), **Waveforms** (Traces), **Picture** (Images), fichiers **CSV**.



4 types de données peuvent être sauvegardés :
 - Paramètres de Configuration - Traces - Images - fichiers CSV



Les fichiers de configuration («Setups») peuvent-être sauvegardés en mémoire interne de l’oscilloscope ou en mémoire externe sur une clé USB connectée au port « USB hôte » de la face avant. En interne il est possible de sauvegarder jusqu’à 20 Setups.

Les traces («Waveforms»), les copies d’écran («Pictures») et les fichiers CSV ne peuvent être sauvegardés qu’en mémoire externe.

Les configurations et les traces sauvegardées peuvent être restituées à l’écran de l’oscilloscope.

Les copies d’écran et les fichiers CSV ne peuvent pas être restitués sur l’oscilloscope, mais peuvent être ouverts avec des logiciels PC adaptés.

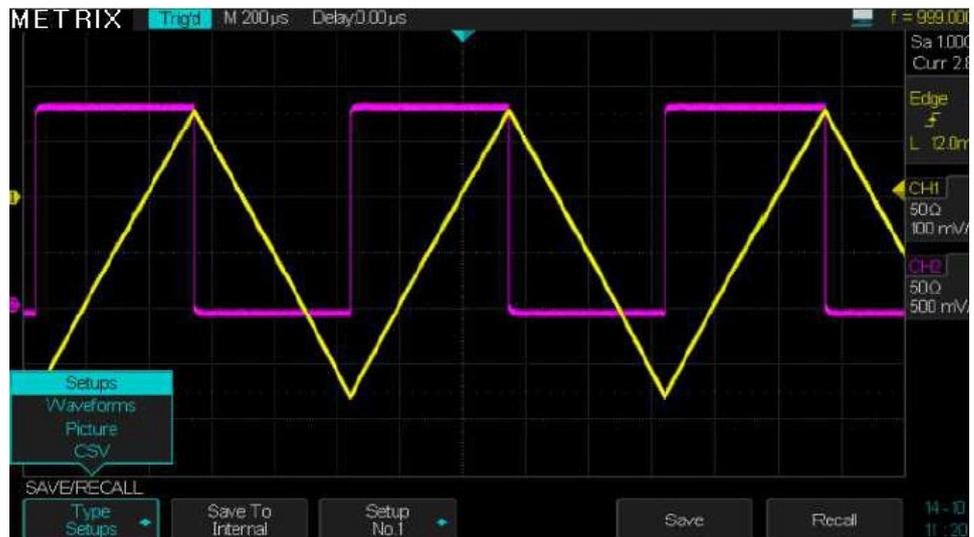
Description fonctionnelle

VII - Système de SAUVEGARDE / RAPPEL (suite)

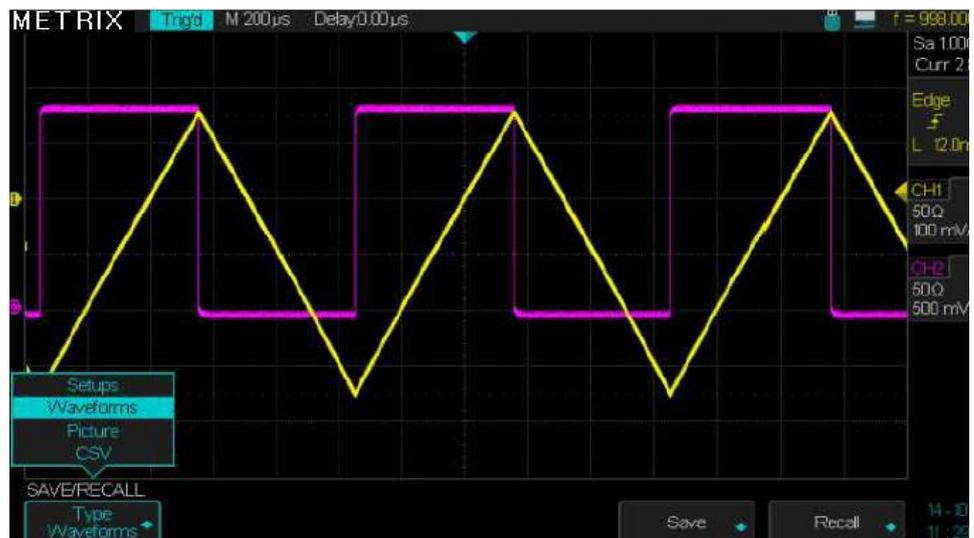
Menu Sauvegarde/Rappel «SAVE/RECALL»

Il est possible de sauvegarder en mémoire interne et externe des configurations « Setups »

La touche « **Save/Recall** » du pavé MENU permet d'ouvrir le menu SAVE/RECALL Sauvegarde/Rappel :



Les Traces (Waveforms), les copies d'écran (Pictures) et les fichiers CSV ne peuvent être sauvegardés qu'en mémoire Externe



Description fonctionnelle

VII - Système de SAUVEGARDE/RAPPEL (suite)

Sauvegarde de Configurations « Setups » en mémoire Interne (Internal) ou Externe (External)

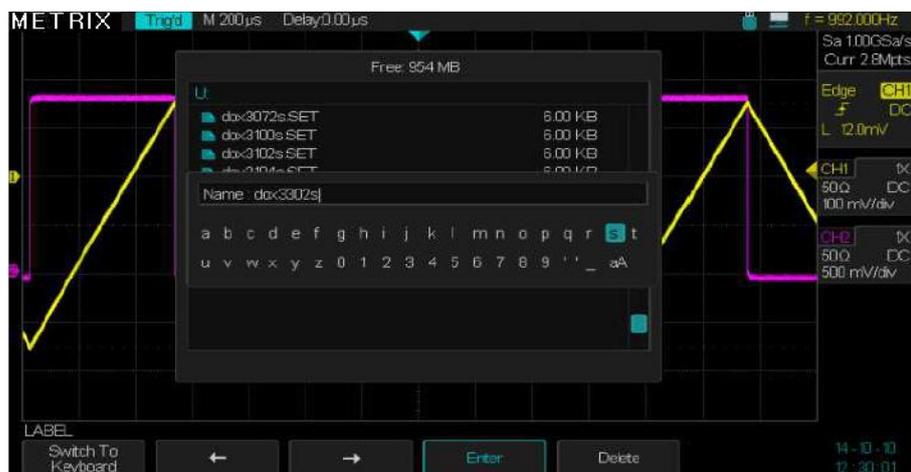
Pour sauvegarder un fichier « Setup » dans la mémoire interne de l'oscilloscope :

- 1° Appuyer sur la touche « **Save/Recall** » du pavé **MENU**.
- 2° Appuyer sur la touche « **type** » de fichier et sélectionner « **Setups** »
- 3° Sélectionner **Save to** « **Internal** ».
- 4° Choisir un **N° de Setup** de destination parmi les 20 disponibles.
- 5° Appuyer sur la touche « **Save** » pour sauvegarder le **Setup**.

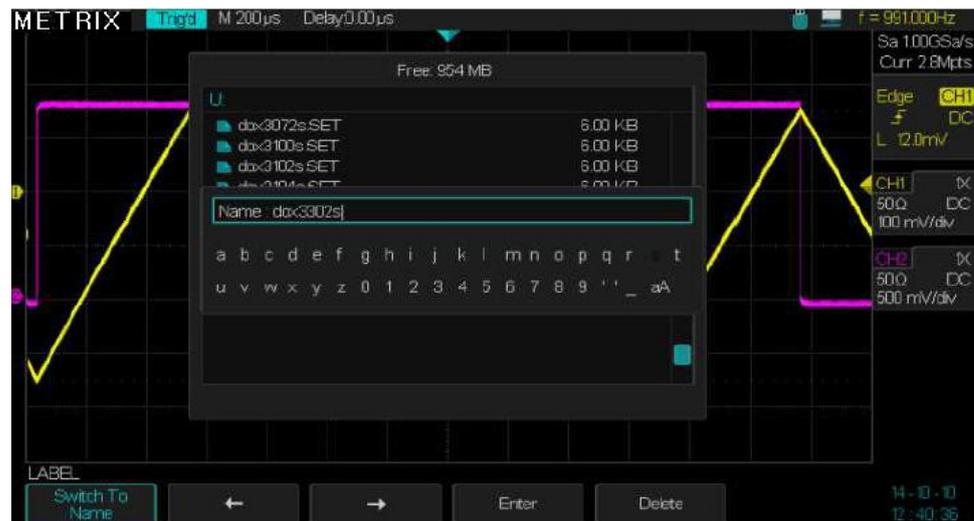
Pour sauvegarder un fichier Setup dans une mémoire externe (clé USB connectée au port « USB host » de la face avant) :

- 1° Appuyer sur la touche « **Save/Recall** ».
 - 2° Choisir le type de fichier « **Setups** ».
 - 3° Sélectionner **Save to** « **External** ».
 - 4° Insérer la **clé USB** dans le connecteur « USB host » de la face avant et attendre que l'icône **clé USB**  et que le message Popup suivant : « **USB Flash Drive Plugged in !** » s'affichent.
 - 5° Appuyer sur la touche « **Save** » pour configurer la sauvegarde, attendre que le répertoire de fichiers de la clé USB s'affiche.
- Remarque :** si la clé USB n'est pas insérée et que l'on appui sur la touche « **Save** » le message suivant s'affiche: « **USB Flash Drive isn't connected !** »
- 6° Appuyer sur la touche « **New** » pour entrer au clavier (**shift to clavier**) le nom du nouveau fichier Setup à sauvegarder, la largeur maximum autorisée est de 8 caractères.

Ex: pour saisir le nom « dox3302s » sélectionnez un à un les caractères composant le nom (avec le bouton universel ou les touches «→» et «←») et appuyez sur « Enter » pour entrer chaque caractère sélectionné.



- 7° Appuyer sur la touche « **Switch to keyboard** » pour activer « **Switch to Name** »
- 8° Appuyer sur la touche « **Enter** » pour sauvegarder le fichier **Setup** de l'exemple « **dox3302S** »



9° Le Setup « **dox3302s** » est sauvegardé dans la clé USB, dans le fichier **dox3302.SET**

Rappeler (Recall) un Fichier de Setup

Nous pouvons rappeler un fichier de configuration sauvegardé soit en mémoire interne soit en mémoire externe.

Rappeler un fichier «Setup» sauvegardé en mémoire interne ou externe

Pour rappeler un fichier Setup de la mémoire interne de l'oscilloscope

- 1° Appuyer sur la touche « **Save/Recall** » du pavé **MENU**.
- 2° Appuyer sur la touche « **type** » et sélectionner « **Setups** »
- 3° Sélectionner **Interne (Save to Internal)**
- 4° Choisir un **N° de Setup** à rappeler parmi les 20 disponibles
- 5° Appuyer sur la touche « **Recall** » pour rappeler le Setup sélectionné le message «**Read Data success**» s'affiche

***Remarque :** si le N° choisi correspond à un emplacement vide, le message suivant s'affiche : « **Location Empty !** »*

Pour rappeler un fichier Setup de la mémoire externe (clé USB connectée au port « USB host » de la face avant) :

- 1° Appuyer sur la touche « **Save/Recall** »
- 2° Appuyer sur la touche « **type** » et sélectionner « **Setups** »
- 3° Sélectionner **Externe (Save to External)**
- 4° Insérer la **clé USB** dans le connecteur **USB host** de face avant et attendre que l'icône clé USB  et que le message Popup « **USB Flash Drive Plugged in !** » s'affichent.
- 5° Appuyer sur la touche « **Recall** » (**Rappel**) et attendre que le répertoire de fichiers de la clé USB s'affiche
- 6° Utiliser le bouton Universel pour sélectionner le fichier **.SET** à rappeler
- 7° Appuyer sur la touche **charger (Load)** pour rappeler la configuration sélectionnée, le message « **Read Data success** » s'affiche.

Description fonctionnelle

VII - Système de SAUVEGARDE / RAPPEL

Renommer « Rename »

On peut modifier le nom (Rename) d'un fichier Setup existant sauvegardé dans la clé USB

- 1° Appuyer sur la touche menu « **Save/Recall** »
- 2° Appuyer sur la touche « **type** » et sélectionner « **Setups** »
- 3° Sélectionner **Save to « External »**
- 4° Insérer la **clé USB** dans le connecteur **USB host** de face avant et attendre que l'icône clé USB  et que le message PopUp suivant « **USB Flash Drive Plugged in !** » s'affichent.
- 5° Appuyer sur la touche « **Recall** » et attendre que le répertoire de fichiers de la clé USB s'affiche
- 6° Sélectionnez le fichier à renommer (Rename)
- 7° Appuyez sur la touche « **Next Page** »
- 8° Appuyez sur la touche « **Rename** »
- 9° Modifier le nom en utilisant les touches et le bouton Universel : « **Switch to Name** », « **bouton Universel** », « **Delete** », « **switch to clavier** », « **bouton universel** », « **Enter** », « **Switch to Name** », « **Enter** », « **Confirm** » ou « **Cancel** »

Effacer « Delete »

On peut effacer un fichier sauvegardé dans la clé USB :

- 1° Appuyer sur la touche menu « **Save/Recall** »
- 2° Appuyer sur la touche « **type** » et sélectionner « **Setups** »
- 3° Sélectionner **Save to « External »**
- 4° Insérer la **clé USB** dans le connecteur **USB host** de face avant et attendre que l'icône clé USB  et que le message PopUp suivant « **USB Flash Drive Plugged in !** » s'affichent.
- 5° Appuyer sur la touche « **Recall** » et attendre que le répertoire de fichiers de la clé USB s'affiche
- 6° Sélectionnez le fichier à effacer
- 7° Appuyez sur la touche **Supprimer (Delete)**
- 8° Appuyez sur la touche **Confirmer (Confirm)** ou **Annuler (Cancel)** pour valider ou non la suppression du fichier.

Description fonctionnelle

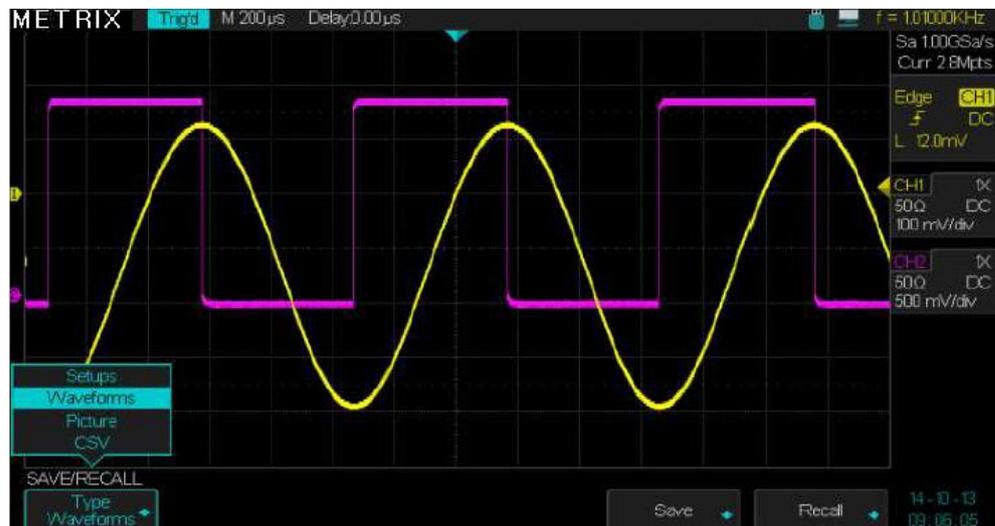
VII - système de SAUVEGARDE/RAPPEL (suite)

Sauvegarde et Rappel de Traces (« Save/Recall Waveforms »)

La sauvegarde ou le rappel des traces (« Waveforms ») ne peut se faire qu'en utilisant une mémoire externe. Par conséquent avant de faire une sauvegarde ou un rappel de traces, veuillez introduire la clé USB dans le connecteur USB host de la face avant de l'oscilloscope.

La sauvegarde d'une trace ne peut se faire que dans une mémoire externe.

Une trace sauvegardée peut être rappelée à l'écran



La Sauvegarde /Rappel (SAVE/RECALL) type Traces (Waveforms) impose l'usage d'une mémoire externe (clé USB).

Option	Valeurs	Description
Type	Waveform	Menu de « Sauvegarde/Rappel » des Traces
Enregistrer « Save »	Mémoire Externe	Sauvegarder la trace dans une mémoire externe (clé USB connectée au port USB host de l'oscilloscope).
Rappeler « Recall »	Mémoire externe	Rappeler une trace sauvegardée fichier .DAV

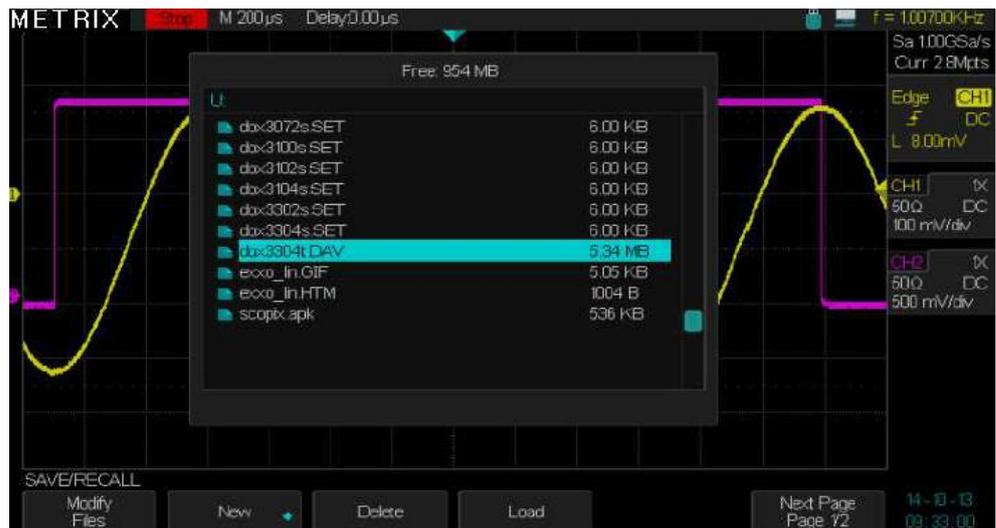
Sauvegarde / Rappel d'une Trace

En appuyant sur la touche « Enregistrer » (**Save**) ou la touche « Charger » (**Recall**) du menu SAVE/RECALL, nous accédons au menu Sauvegarde « **Save** » ou Rappel « **Recall** » de la trace .

Ces deux sous-menus ont les mêmes fonctionnalités :

- 1° On peut « Modifier » un fichier (« **File** ») ou un Répertoire (**Directory**) existant.
- 2° On peut sauvegarder la trace active dans un nouveau fichier en appuyant sur la touche « Nouveau » (**New**)
- 3° On peut supprimer (**Delete**) un fichier en le sélectionnant et en appuyant sur la touche supprimer.
- 4° On peut charger (**Load**) à l'écran un fichier trace (.DAV) préalablement enregistré
- 5° On peut renommer un fichier (**Rename**).

*Remarques : Les traces sont sauvegardées dans un fichier .DAV
Lorsqu'on sauvegarde ou rappelle des traces l'acquisition est arrêtée.*



Un appui sur la touche « **Save** » ou « **Load** » du menu SAVE/RECALL permet d'accéder aux sous-menus « Save » ou « Recall », ces deux sous-menus présentent les mêmes fonctionnalités :

Option	Valeurs	Description
Modifier « Modify »	Files Directory	Permet de modifier des fichiers ou des répertoires
Nouveau « New »		Appuyez sur le bouton "New" et saisissez le nom du fichier à l'aide du bouton "Universal" ou des touches "→" et "←".
Supprimer « Delete »		Permet d'effacer le fichier sélectionné.
Charger « Load »		Permet de rappeler à l'écran le fichier sélectionné.
Page Suiv « Next Page »	1/2	Permet d'accéder à la page 2/2 du sous-menu « Save » ou « Recall »
Renommer « Rename »		Permet de renommer un fichier existant
Retourner « Return »		Permet de revenir au menu initial Save/Recall
Page Suiv	2/2	Permet de passer à la page 1/2

Description fonctionnelle

VII - système de SAUVEGARDE/RAPPEL (suite)

Sauvegarde d'une copie d'écran (« Picture »)

L'oscilloscope peut sauvegarder une copie d'écran (Image) dans une mémoire externe. Le fichier image .BMP ne peut être restitué dans l'oscilloscope.

Sauvegarde d'une Copie d'écran « Picture »

Pour sauvegarder une copie d'écran (Picture) au format .BMP

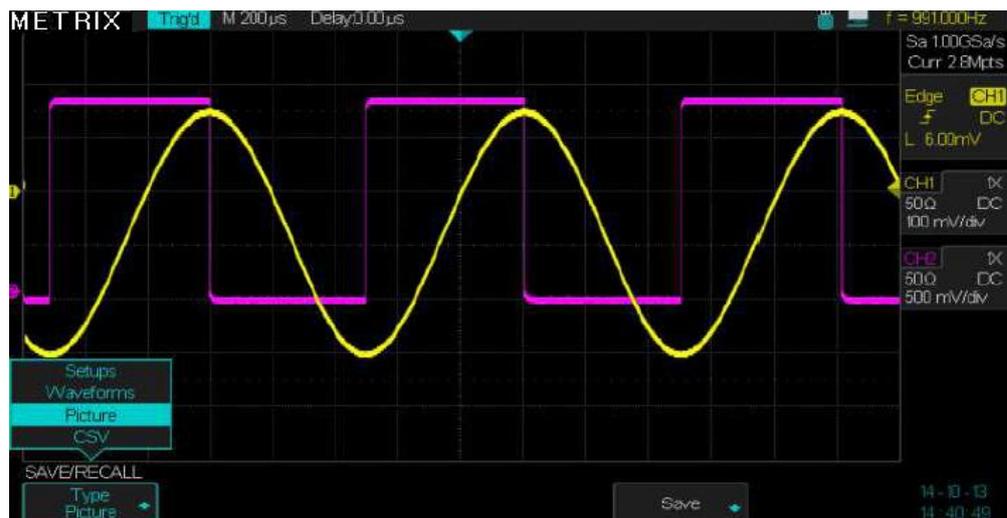
1. Appuyez sur la touche "Save/Recall" du pavé MENU pour afficher le menu "SAUVEGARDE/RAPPEL".
2. Appuyez sur la touche "Type" et choisissez « Image » (Picture)
3. Appuyez sur la touche "Enregistrer" (Save) pour ouvrir le sous-menu Enregistrer.
4. Appuyez sur la touche « Nouveau » (New) et entrez le Nom du fichier Image .BMP à l'aide du bouton Universel ou des touches "→" et "←".
5. Validez le Nom pour sauvegarder l'image.

Remarques :

1° Une copie d'écran ne peut-être sauvegardée qu'en mémoire externe.

2° Un fichier image (.BMP) ne peut pas être lu par l'oscilloscope mais il peut être ouvert par exemple avec le logiciel « Paint ».

Menu Sauvegarde Fichier type Image (« Picture »)



Sauvegarder une copie d'écran (Picture)

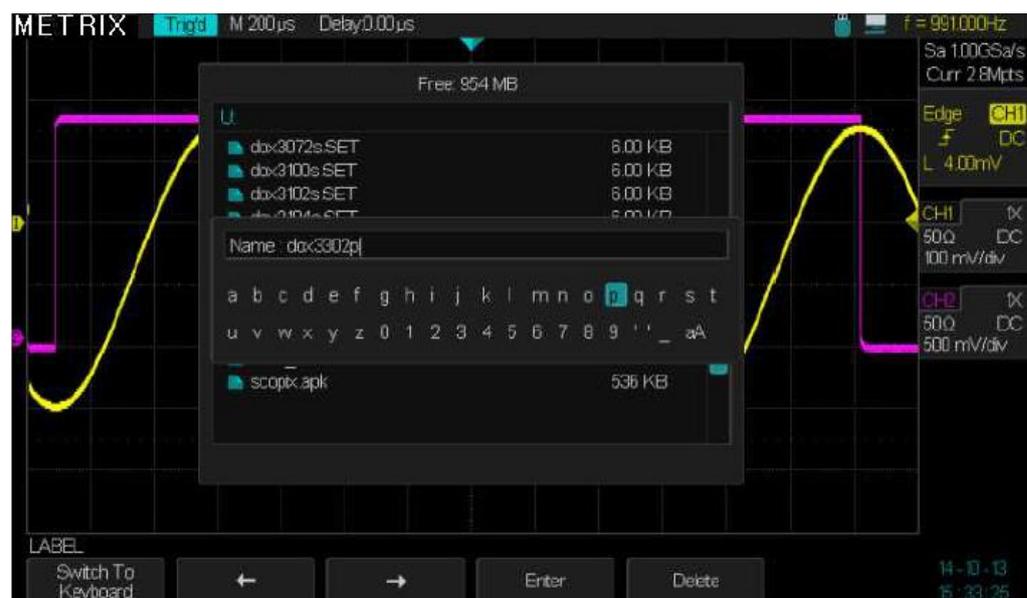
Pour sauvegarder une copie d'écran dans une mémoire externe il faut :

Ouvrir le menu SAVE/RECALL et choisir le type « **Image** » (Picture), un appui sur la touche « **Enregistrer** » (Save) permet d'ouvrir le sous-menu sauvegarde d'une copie d'écran au format BMP.

Option	Valeurs	Description
Type	Image « Picture »	Menu Sauvegarde d'un fichier Image (Picture).
Enregistrer (Save)		Un appui sur la touche « Save » ouvre le sous-menu Sauvegarde.

Sous-menu « Save » « Picture »

Option	Valeurs	Description
Modifier (Modify)	Fichier (File) Répertoire (Directory)	Permet de modifier un fichier Image « Picture ».
Nouveau (New)		Un appui sur la touche « Nouveau » ouvre le sous-menu de Création du fichier Copie d'écran. La saisie du nom du fichier .BMP se fait à l'aide du bouton universel ou des touches « → » et « ← ».
Supprimer « Delete »		Un appui sur cette touche permet de supprimer le fichier sélectionné
Page Suiv (Next page)	1/2	Un appui sur cette touche permet de passer à la page 2/2 du sous-menu sauvegarde d'une image
Renommer « Rename »		Permet de renommer un fichier existant
Retourner « Return »		Permet de revenir au menu initial Save/Recall d'une image (picture)
Page Suiv	2/2	Permet de passer à la page ½



« **Switch to Keyboard** » pour saisir le nom du fichier Image et « **Switch to Name** » pour le valider en appuyant sur la touche « **Entrée** » (Enter)

Description fonctionnelle

VII - Système de SAUVEGARDE/RAPPEL (suite)

Sauvegarde de fichiers CSV

Les fichiers CSV ne peuvent être sauvegardés qu'en mémoire externe.

Les fichiers CSV ne peuvent pas être lus par l'oscilloscope.

Les fichiers CSV peuvent être ouverts sous EXCEL.

1. Appuyez sur la touche "**Save/Recall**" et choisissez le type "**CSV**".
2. Insérez la mémoire flash USB dans le port «USB host» de l'oscilloscope et attendez que l'oscilloscope initialise la mémoire flash USB (environ 5s).
3. Appuyez sur la touche « **Para Sauv** » (Para Save) et sélectionnez : "**On**" ou "**Off**".
4. Appuyez sur la touche "**Enregistrer**" (Save) pour accéder au sous-menu Sauvegarde d'un fichier .CSV.
5. Appuyez sur la touche « **Modifier** » (Modify) et sélectionnez "**File**" ou "**Directory**".
6. Appuyez sur la touche « **Nouveau** » (New) pour saisir le nom du fichier .CSV à l'aide du bouton universel ou des touches "→" et "←".
7. Appuyez sur la touche "**Supprimer**" (Delete) pour supprimer le fichier sélectionné.
8. Appuyez sur la touche "**Page Suiv**" (Next Page) pour accéder à la page suivante du sous-menu Sauvegarde.
9. Appuyez sur la touche "**Renommer**" (Rename) pour modifier le Nom du fichier ou du répertoire sélectionné.
10. Appuyez sur la touche "**Retourner**" (Return) pour revenir au menu principal de sauvegarde d'un fichier .CSV.

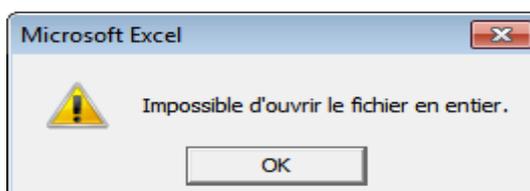
Remarques:

1° Les fichiers .CSV ne peuvent pas être ouverts dans l'oscilloscope.

2° Les fichiers .CSV peuvent être ouverts sous EXCEL.

Attention : les fichiers CSV générés par les DOX3000 peuvent dépasser la taille limite autorisée par la version d'EXCEL utilisée (exemples de limites : 65536 lignes pour EXCEL 2003 et 1048576 lignes pour EXCEL 2007). Pour pouvoir ouvrir le fichier .CSV complet choisissez une profondeur mémoire maximum inférieure à la limite d'EXCEL (exemples de profondeur mémoire max : 14kpts pour un EXCEL 2003 ou 700kpts pour un EXCEL 2007).

Si le fichier dépasse la limite, le message « PopUp » suivant apparaît :

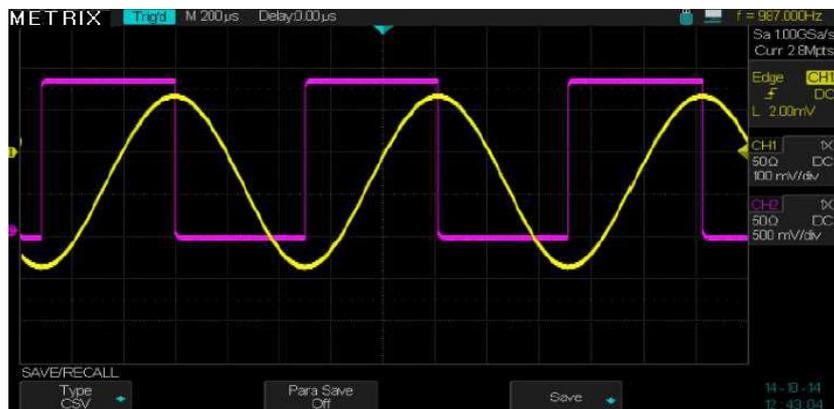


Cliquez sur « OK » pour afficher le bloc de lignes autorisé en partant de la ligne N°1 jusqu'à la valeur limite imposée par la version d'EXCEL:

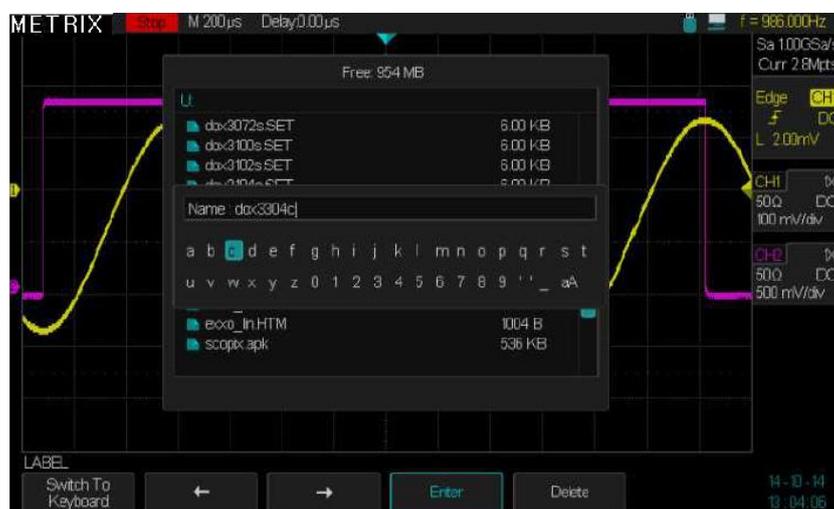
Microsoft Excel - dox3304c.CSV

1	Source	CH1	CH2	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	Second	Voit	Voit									
3	-0.0014	-0.248	-0.1									
4	-0.0014	-0.252	-0.1									
5	-0.0014	-0.248	-0.1									
6	-0.0014	-0.248	-0.1									
7	-0.0014	-0.248	-0.1									
8	-0.0014	-0.248	-0.08									
9	-0.00139999	-0.248	-0.1									
10	-0.00139999	-0.252	-0.1									
11	-0.00139999	-0.248	-0.1									
12	-0.00139999	-0.252	-0.1									
13	-0.00139999	-0.248	-0.1									
14	-0.00139999	-0.248	-0.1									
15	-0.00139999	-0.248	-0.1									
16	-0.00139999	-0.252	-0.1									
17	-0.00139999	-0.248	-0.1									
18	-0.00139998	-0.252	-0.1									
19	-0.00139998	-0.248	-0.1									
20	-0.00139998	-0.252	-0.1									
21	-0.00139998	-0.248	-0.08									
22	-0.00139998	-0.252	-0.1									
23	-0.00139998	-0.248	-0.1									
24	-0.00139998	-0.252	-0.1									
25	-0.00139998	-0.248	-0.1									
26	-0.00139998	-0.248	-0.1									
27	-0.00139998	-0.248	-0.1									

Menu Save
Type CSV



Sous-menu
« Save » « New »
fichier .CSV



Description fonctionnelle

VII - Système de SAUVEGARDE/RAPPEL (suite)

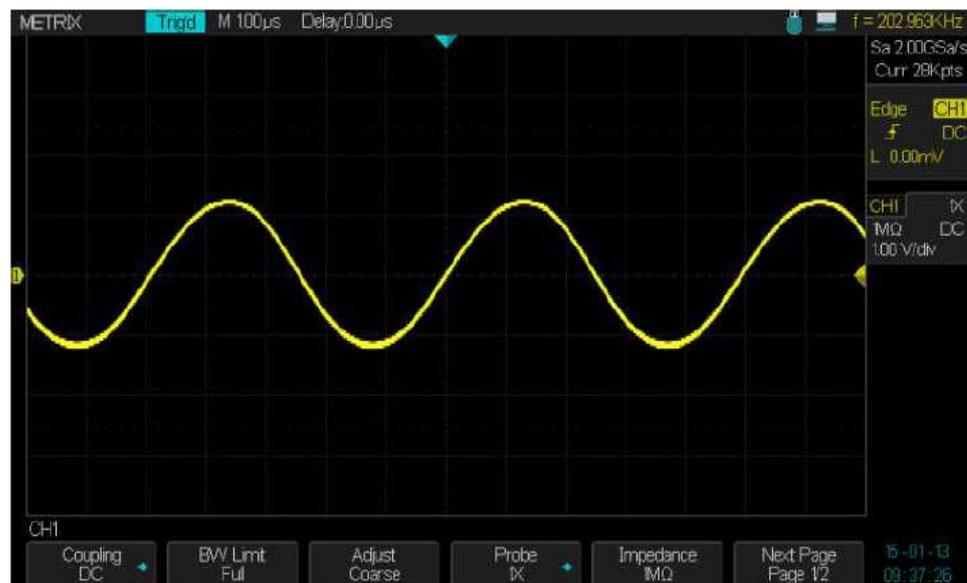
Restauration de la configuration d' « Usine » (ou configuration par Défaut)

La configuration par défaut (**Default setup**) est accessible par la touche « **Default** » du pavé RUN CONTROL :



Affichage obtenu après le chargement de la « configuration par défaut » : Voie CH1

Sensibilité 1V/div,
Probe factor: 1X,
Impedance: 1MΩ,
Couplage: DC,
BW Limit : Full
BdT: 1μs/div



Restauration des Traces (Waveforms)

Les traces sont sauvegardées uniquement en mémoire externe dans une clé USB.

Pour restaurer une trace introduire la clé USB dans le connecteur « **USB host** » de la face avant.

- 1° Introduire la **clé USB** dans le connecteur « **USB Host** » de la face avant et attendre que l'icône  s'affiche en haut à droite de l'écran.
- 2° Appuyez sur la touche « **Save/Recall** » du pavé **MENU**.
- 3° Sélectionnez le type **Traces (Waveforms)**.
- 4° Appuyez sur la touche **Rappel (Recall)** pour ouvrir le sous-menu **Rappel** des traces et attendre que le contenu de la **clé USB** s'affiche à l'écran.
- 5° A l'aide du bouton **Universel** sélectionnez le fichier « **.DAV** » à rappeler à l'écran.
- 6° Appuyez sur la touche « **charger** » (Load) pour rappeler la trace sauvegardée sélectionnée.
- 7° Attendre que la trace sauvegardée s'affiche à l'écran.

Remarques :

1° Lorsque la trace sauvegardée est affichée à l'écran l'acquisition s'arrête. Les valeurs affichées : calibre de base de temps, fréquence d'échantillonnage, et profondeur mémoire correspondent à la trace sauvegardée, que nous venons de restaurer. Pour réactualiser l'affichage des calibres verticaux de la voie rappelée il faut appuyer sur une touche voie « CHi ».

2° Nous pouvons effectuer des mesures automatiques ou avec les curseurs.

3° Si nous relançons les acquisitions en appuyant sur la touche « Run/Stop », la trace restaurée est effacée et remplacée par les nouvelles acquisitions. Attention les acquisitions se font avec le paramétrage correspondant à la dernière trace rappelée.

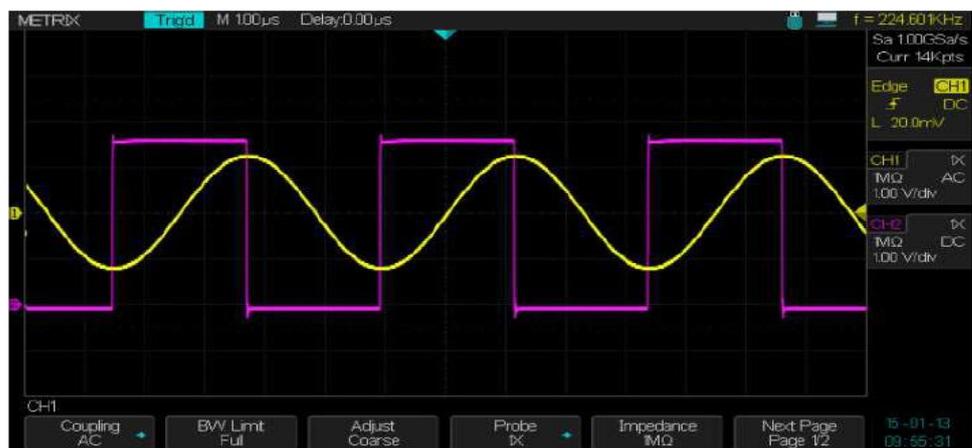
Dans l'exemple ci-dessous nous donnons :

1° La configuration initiale de l'oscilloscope avant de rappeler à l'écran une trace sauvegardée.

2° La configuration correspondante à la trace rappelée

3° La configuration après avoir relancé les acquisitions en appuyant sur la touche « Run/Stop »

*Configuration avant
Restauration d'une
trace sauvegardée :
Voies CH1 et CH2
actives, Sensibilité
1V/div, BdT 1.0µs/div*



*Trace restituée CH3 :
le calibre S/div
(20µs/div) se
réactualise
automatiquement mais
pas la sensibilité V/div
à droite de l'écran*



Il faut appuyer sur l'une des touches voie (CH1 par exemple) pour que le calibre V/div de la trace rappelée (CH3) s'affiche.



Si l'on appui sur la touche «Run/Stop»: les acquisitions sont relancées avec la configuration correspondant à la trace rappelée, l'affichage est rafraîchi (remarque : la configuration initiale est perdue)

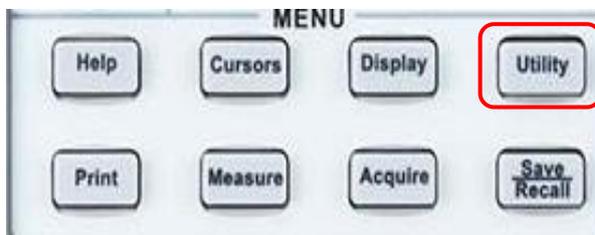


Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY)

UTILITAIRES

Appuyez sur la touche "**Utility**" du pavé MENU pour ouvrir le menu UTILITAIRES :



Menu Utilitaires « Utility » page 1/3

Option	Valeurs	Description
Etat système (System Status)		Affiche la configuration matérielle et logicielle de l'oscilloscope.
Auto Calib (Do Self Cal)		Permet de lancer l'auto-calibration de l'oscilloscope
Historique (History)		Permet d'accéder au sous-menu « Historique » (History) des traces acquises sous le mode SEQUENCE.
Entrées/Sorties (I/O)	USB LAN Aux Output	Permet de configurer les interfaces d'entrée/sortie
Son (Sound)	 	Appuyez pour activer le son. Appuyez pour désactiver le son.
Langue (Language)	Anglais Français Allemand Espagnol Italien	Choix de la langue de travail parmi les 5 disponibles : 
Page Suiv.	Page 1/3	Appuyez sur cette touche pour passer à la deuxième page.

Menu Utilitaires (Utility) Choix de la Langue



Menu UTILITY sous-menu "I/O SET"



Menu UTILITY "Do Self Cal"

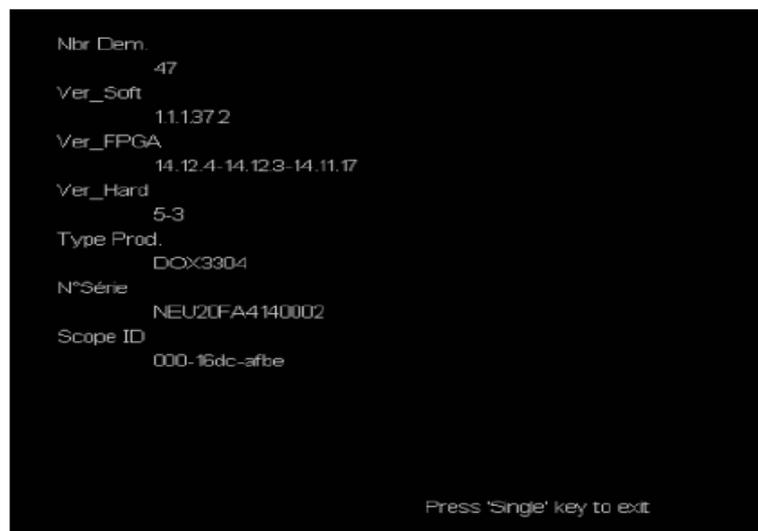
Press "Single" to
begin



En fin d'auto-
calibration "Press
Run/Stop to Exit"



Menu UTILITY Sous-Menu "System Status"



Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Utilitaires « Utility » page 2/3	Option	Valeurs	Description
	Bon/Mauvais (Pass/Fail)		Permet d'accéder au sous-menu Bon/Mauvais (Pass-Fail)
	I/O	USB LAN Aux Output	Permet de configurer les interfaces d'entrée/sortie
	Power Analyze		Permet de lancer l'option « Power Analyzer » lorsqu'elle est installée. Sinon le message suivant apparaît :
			
	Configuration de l'impression (Print Setup)	Ink Saver Layout Paper Size Image Size ID Print Print Key	Permet de configurer l'impression
	Calibration Rapide (Quick Cal)	ON OFF	Si « Quick-Cal » (Calibration Rapide) est « ON » et que le calibre vertical de travail est 2mV ou 5mV/div une auto-calibration est lancée à la mise sous-tension de l'oscilloscope ou lorsque la température ambiante varie de plus de 2°C.
	Page Suiv. (Next Page)	2/3	Permet de passer à la page 3/3 du menu Utilitaires
USB Device en face Arrière (Back USB)	Imprimante (Printer)	L'oscilloscope est branché à l'imprimante (Printer) avec un câble USB. Lorsque vous utilisez la fonction impression, sélectionnez l'option "Imprimante". L'icône impression s'affiche en haut de l'écran. 	
	USBTC Ordinateur	L'oscilloscope est branché à l'ordinateur avec un câble USB. Avec le logiciel PC "EasyScopeX" choisir "USBTC". L'icône ordinateur s'affiche en haut et à droite de l'écran. 	

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)



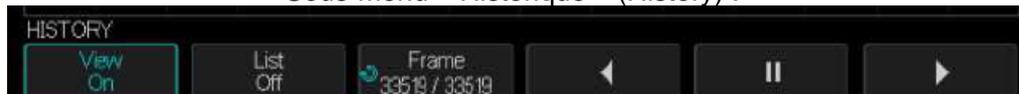
Sous-menu « Bon/Mauvais » (Pass/Fail) page 1/2 :



Sous-menu « Bon/Mauvais (Pass/Fail) page 2/2 :



Sous-menu « Historique » (History) :



Sous-menu « Configuration de l'impression » (Print Setup) :



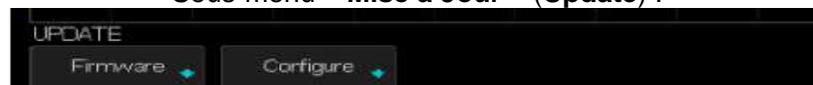
Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Option	Valeurs	Description
Mise à jour (Update)		Vous pouvez mettre à jour le firmware ou la configuration de l'oscilloscope à partir d'une mémoire externe flash USB.
Do Self Test		Appuyez sur cette touche pour lancer le programme d'auto-test de l'écran, du clavier et des LEDs de la face avant.
Screen Saver		Appuyez sur ce bouton pour configurer la durée de l'économiseur d'écran (Screen Saver).
Options		Appuyez sur cette touche pour accéder au sous-menu de gestion des options de l'oscilloscope (Générateur arbitraire, Décodage de Bus, Analyse de Puissance et Analyseur logique).
Date/Time		Appuyez sur cette touche pour accéder au sous-menu de configuration de la date et de l'heure (date/time)
Page Suivante Next page	Page 3/3	Appuyez sur cette touche pour ouvrir la page 1/3



Sous-menu « Mise à Jour » (Update) :



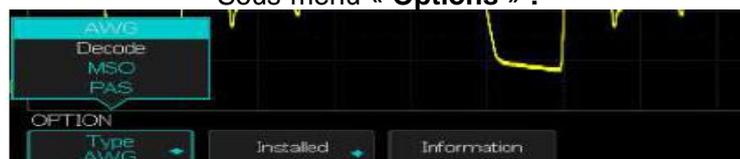
Sous-menu «Auto Test» (Self Test):



Sous-menu « Economiseur d'écran » (Screen Saver) :



Sous-menu « Options » :



Sous-menu Date/Heure (Date/Time) :



Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Utilitaires
« Utility »

Option	Valeurs	Description
Economiseur d'écran (Screen Saver)	1 min 5 min 10 min 30 min 1 heure Off	Configurer le délai avant le basculement en économiseur d'écran



Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Etat Système «System Status»

Appuyez sur la touche **“Etat Système”** (System Status) du menu "UTILITAIRES" (UTILITY) pour visualiser la configuration matérielle et logicielle de l'oscilloscope.

Ecran « Etat du système »



Option	Description
Nombre de démarrages (StartupTimes)	Affiche le nombre de mises sous tension de l'appareil.
Version logicielle (Software Version)	Affiche la version du logiciel embarqué.
FPGA Version	Affiche la version du FPGA
Version matérielle (Hardware Version)	Affiche la version matérielle (hardware).
Type produit (Product Type)	Affiche le nom du modèle.
No. Série (Serial No.)	Affiche le numéro de série.
Scope ID	Numéro d'identification de l'oscilloscope

Langues

Notice de Fonctionnement en 5 langues :

Français - Anglais - Allemand - Espagnol - Italien

Appuyez sur la touche **“Utilitaires”** (Utility) du pavé **MENU** → sous-menu **“Langue”** (Language) pour choisir la langue de travail.



Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Configuration de l'impression « Print Setup »

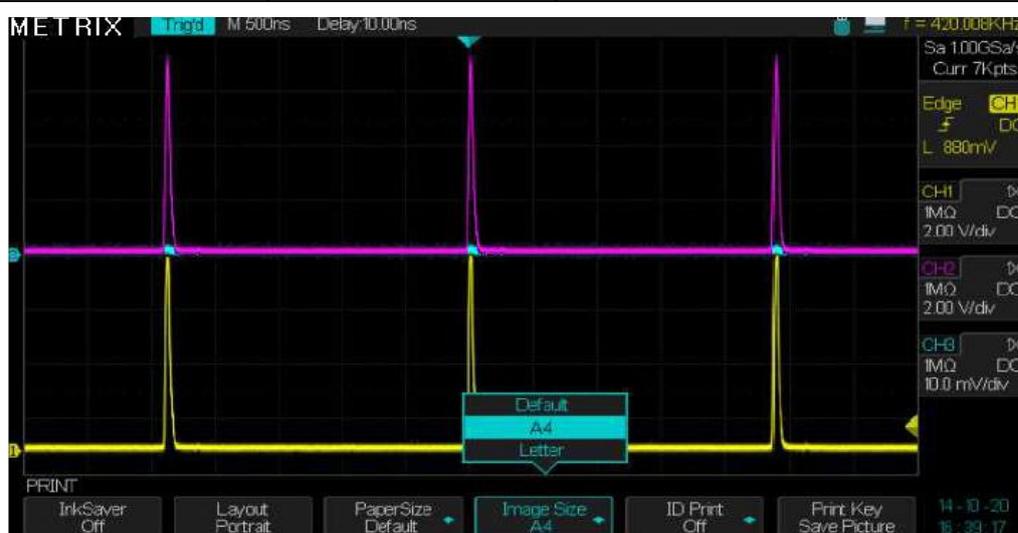
Programmez l'interface « USB device » sur « Printer » (sous-menu I/O du menu Utilitaires) et connectez une imprimante "Pict Bridge" au port « USB Device » de la face arrière de l'oscilloscope.

Configurez l'impression en activant le sous-menu « Print Setup » du menu Utilitaires.

Appuyez sur la touche « Print » du pavé MENU pour lancer l'impression.

Configuration de l'impression

Option	Valeurs	Description
Economiseur d'Encre (Ink Saver)	On Off	Copie d'écran sur fond blanc. Copie d'écran sans modifier le fond.
Orientation (Layout)	Portrait Paysage (Landscape)	Orientation de l'impression.
Taille papier (Paper Size)	Défaut, A4, Letter	Affiche les paramètres disponibles avec votre imprimante compatible "PictBridge"
Taille Image (Image Size)	Défaut, A4, Letter	
Impression de l'ID (ID Print)	ON OFF	Impression de l'identificateur (ID) de l'appareil
Touche impression (Print Key)	Imprimer Image Sauvegarder l'image	Choisir l'option "Imprimer Image" (Print Picture) pour une impression de la copie d'écran sur imprimante « Pictbridge ». Choisir " Sauvegarder Image " (Save Picture) pour sauvegarder l'image dans la clé flash USB.



Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Configuration de l'Impression

« Print Setup »

Permet de configurer l'impression sur une imprimante « Pictbridge ».



Nota :

1. L'imprimante pourra remplacer votre sélection pour une meilleure disposition.
2. Si l'imprimante ne supporte pas votre choix, l'oscilloscope utilisera les paramètres par défaut.
3. L'oscilloscope est conçu pour imprimer vers toute imprimante USB compatible "PictBridge". Consultez la documentation de l'imprimante afin de déterminer si elle est compatible "PictBridge".

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Imprimer une copie d'écran

Étapes 1. Connectez l'oscilloscope à une imprimante compatible "PictBridge".

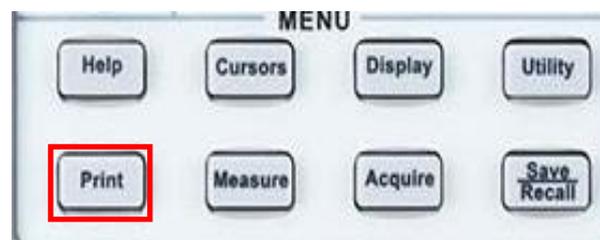
- 1) Branchez une extrémité du câble USB dans le port "USB Device" de la face arrière de l'oscilloscope.
- 2) Branchez l'autre extrémité du câble USB dans le port "USB Pictbridge" de l'imprimante compatible "PictBridge".

2. Imprimer une copie d'écran

- 1) Mettez l'oscilloscope et l'imprimante sous tension. (L'imprimante ne reconnaît l'oscilloscope que quand elle est sous tension).
- 2) Appuyez sur la touche "Utility" du pavé MENU pour afficher le menu "UTILITAIRES" (UTILITY).
- 3) Appuyez sur la touche "I/O" pour configurer l'interface «USB Device».
- 4) Appuyez sur la touche "USB Device" et choisir "Imprimante" Printer
- 5) Appuyez sur la touche « Page Suiv 1/3 » pour accéder à la page 2/3
- 6) Appuyez sur la touche "Configuration Impression" (Print Setup) pour accéder au sous-menu de configuration de l'impression.
- 7) Configurer les impressions selon vos besoins. L'oscilloscope interroge l'imprimante et n'affiche que les options et valeurs disponibles pour l'imprimante.

Si vous ne savez pas quel paramètre utiliser, choisissez "Défaut" pour chaque option.

- 8) Appuyez sur la touche "Touche Impression" (Print Key) et choisissez « Imprimer Image » (Print Picture).
- 9) Appuyez sur la touche "Print" du pavé MENU pour imprimer l'image de l'écran.



Remarque : si l'imprimante «Pictbridge» n'est pas connectée le message suivant s'affiche : « **Printer isn't connected** ».

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Auto Calibration "Do self Cal"

La procédure d'auto calibration permet d'optimiser la précision de la chaîne d'acquisition des voies CH1 CH2 CH3 CH4. Vous pouvez exécuter cette procédure à tout moment, e.g. si la température ambiante varie de plus de 5° C, ou après plus de trente minutes de fonctionnement de l'appareil.

Avant de lancer l' «Auto-Calibration», il faut débrancher des BNCs d'entrée de l'oscilloscope les sondes et les câbles. Ensuite appuyez sur la touche "Utility" et choisissez "Do Self Cal" pour lancer la procédure d'auto calibration en suivant les instructions affichées à l'écran.

Lancer l'auto-calibration en appuyant sur la touche « **Single** » :



Appuyez sur la touche « **Run/Stop** » pour sortir de l'auto-calibration :



Auto-Test

« Do Self Test » Test automatique



Étapes Test écran « Screen Test »

Sélectionnez "Test écran" pour lancer le test de l'écran LCD. Le message "Press 'SINGLE' Key to continue, 'Press 'RUN/STOP' Key to exit" s'affiche, appuyez sur la touche "Single" pour afficher les 3 couleurs de base de l'écran LCD (Rouge, Vert, Bleu) et vérifier s'il y a des pixels manquants.

Press 'Single' key to continue, Press 'Run/Stop' key to exit

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Test clavier «Keyboard Test»

Sélectionner "Test clavier" pour accéder à l'interface de test du clavier. Les rectangles représentent les touches et les cercles les boutons :

Les 14 cercles avec une flèche de part et d'autre représentent les boutons de la face avant. On pourra tester pour chaque bouton les sens de rotation (horaire et anti-horaire) ainsi que le bon fonctionnement du « switch » intégré.

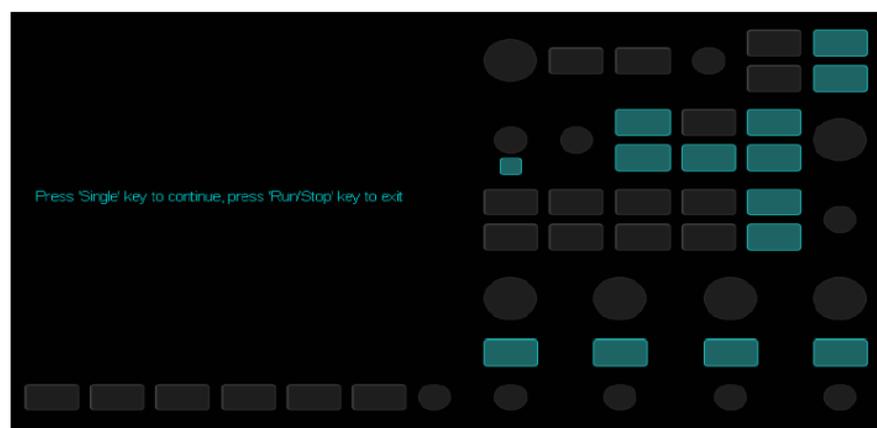
Nota :

- Au lancement du « test du clavier » toutes les touches et les boutons sont en gris sur fond noir.
- A mesure que le test se déroule les touches et les boutons testés passent du gris au bleu.
- A l'écran est affiché le message **“Press ‘RUN/STOP’ key three times to exit”** pour indiquer qu'il faut appuyer sur la touche **“RUN/STOP”** trois fois de suite pour sortir du « test clavier ».



«Test des LED» « LED Test »

Sélectionnez **"Test LED"** pour accéder à l'interface de test des LEDs de rétro-éclairage des touches. Le message **"Press 'SINGLE' key to continue, Press RUN/STOP key to exit"** s'affiche. Effectuer des appuis successifs sur la touche **"Single"** pour tester séquentiellement les LEDs de rétro-éclairage. Quand une touche est allumée, le rectangle correspondant est coloré en bleu.

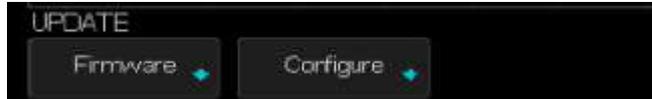


Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Mise à jour du software embarqué « Firmware update »

Le logiciel embarqué (Firmware) de l'oscilloscope peut être mis à jour directement à partir d'une clé USB.



- Étapes**
1. Connectez la **clé USB** contenant la nouvelle version de « **firmware** » au port **USB host** de la face avant de l'oscilloscope et attendez que l'icône **USB**  s'affiche à l'écran.
 2. Appuyez sur la touche « **Utility** » du pavé **MENU** pour accéder au Menu Utilitaires.
 3. Appuyez sur la touche "**Page suivante**" pour accéder à la troisième page du menu "Utilitaire".
 4. Appuyez sur la touche « **Update** » "Mise à jour Firmware".
 5. Appuyez sur la touche "**Single**" pour démarrer la mise à jour du **logiciel embarqué** et suivez les instructions à l'écran.
 6. Mettez l'oscilloscope hors tension puis rallumez-le et vérifiez que le « **firmware** » a bien été mis à jour. Après une mise à jour du « **firmware** » il faut exécuter une auto calibration.

Nota : Ne mettez pas l'oscilloscope hors tension pendant la mise à jour.

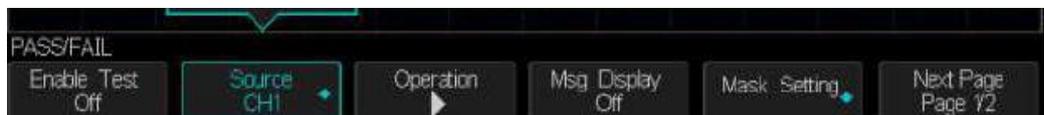
Bon / Mauvais « Pass/Fail »

La fonction "Bon/Mauvais" (Pass/Fail) permet de comparer l'évolution du signal temps réel à un gabarit (ou Masque). Si le signal temps réel respecte le gabarit prédéfini, le signal est "Bon" (Pass) sinon le signal est "Mauvais" (Fail).

Utilitaires (Utility) Bon/Mauvais (Pass/Fail) :



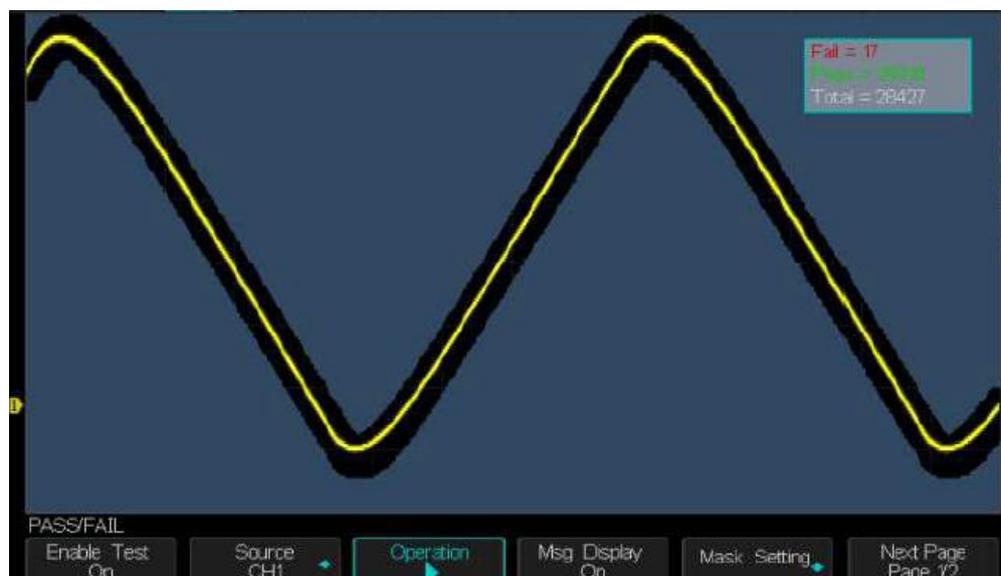
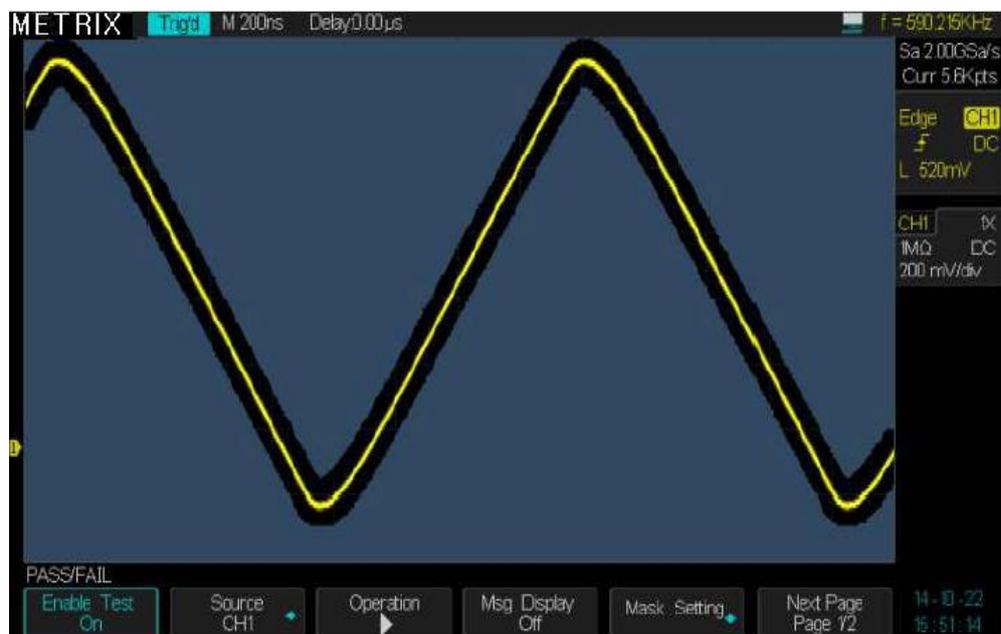
PASS/FAIL page1/2 :



PASS/FAIL page 2/2 :



Menu Bon/Mauvais Pass/Fail page 1	Option	Valeurs	Description
	Valider test (Enable Test)	On	Activer le test Pass/Fail
		Off	Désactiver la fonction Pass/Fail
	Source	CH1 CH2 CH3 CH4	Sélectionnez la voie Source pour le test Pass/Fail .
	Exécuter (Operation)	▶	Appuyez pour exécuter le test Pass/Fail.
		■	Appuyez pour arrêter le test Pass/Fail.
	Visu Msg (Msg Display)	On	Activer l'affichage du nombre de tests Bons (Pass) ou Mauvais (Fail).
Off		Désactiver l'affichage de l'information du nombre de Bon/Mauvais (Pass/Fail).	
Mask Setting		Configuration du Masque	
Page suivante	Page 1/2	Appuyez sur cette touche pour accéder à la page 2/2 du menu.	

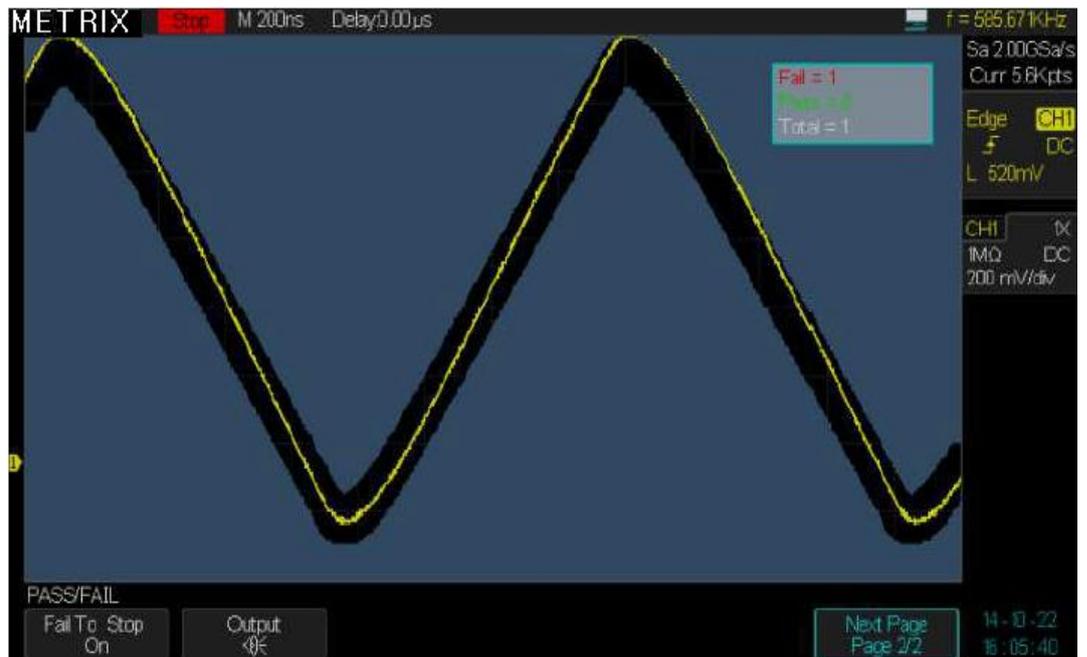


Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Menu
Bon/Mauvais
(Pass/Fail)
page 2

Option	Valeurs	Description
Stop sur Fail (Fail to Stop)	On Off	Arrêter le test sur un test « Mauvais ». Continuer le test après un test « Mauvais ».
Output	 	Son : On Son : off
Page suivante	Page 2/2	Retour à la première page du menu Pass/Fail.



Configuration
du Masque
Bon/Mauvais

Configuration
du masque
Pass/Fail

Mask Setting

Option	Valeurs	Instruction
Masque X  xdiv		Tournez le bouton "Universel" pour régler la plage horizontale autorisée : de 0,04div à 4,00div.
Masque Y  ydiv		Tournez le bouton "Universel" pour régler la plage verticale autorisée : de 0,04div à 4,00div.
Gen Masque (Create Mask)		Générer le masque de test Bon/Mauvais.
Position (Location)	Interne Externe	Choisir l'emplacement de stockage du masque dans la mémoire interne de l'oscilloscope ou externe clé USB.
Sauvegarde (Save)		Sauvegarder le masque dans la mémoire sélectionnée
Restituer (Load)		Restituer un masque sauvegardé

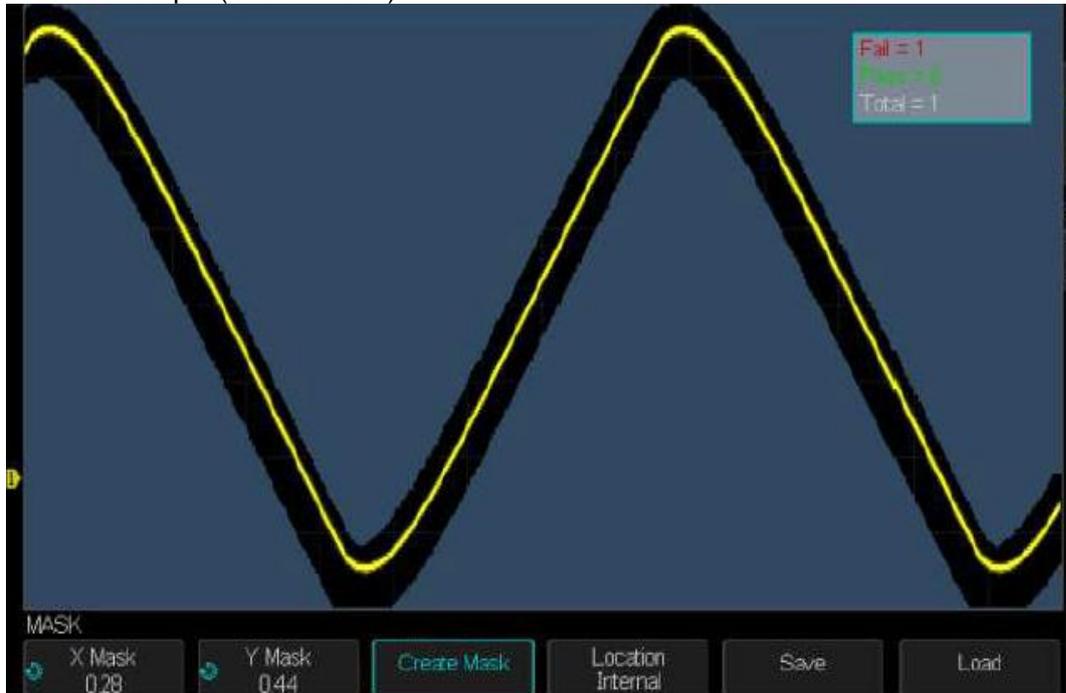
Régler le masque X (X Mask set)



Régler le masque Y (Y Mask set)



Créer le masque (Create Mask)



Pour sauvegarder le masque créé en mémoire externe sélectionnez l'emplacement (Location) **Externe** (External) :



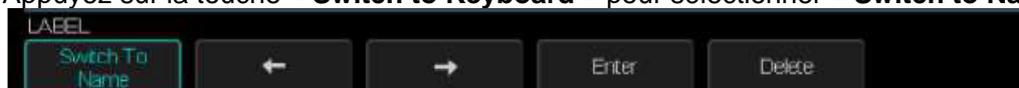
Introduisez la clé USB, appuyez sur la touche « **Save** » et attendez que le contenu de la clé USB s'affiche à l'écran :



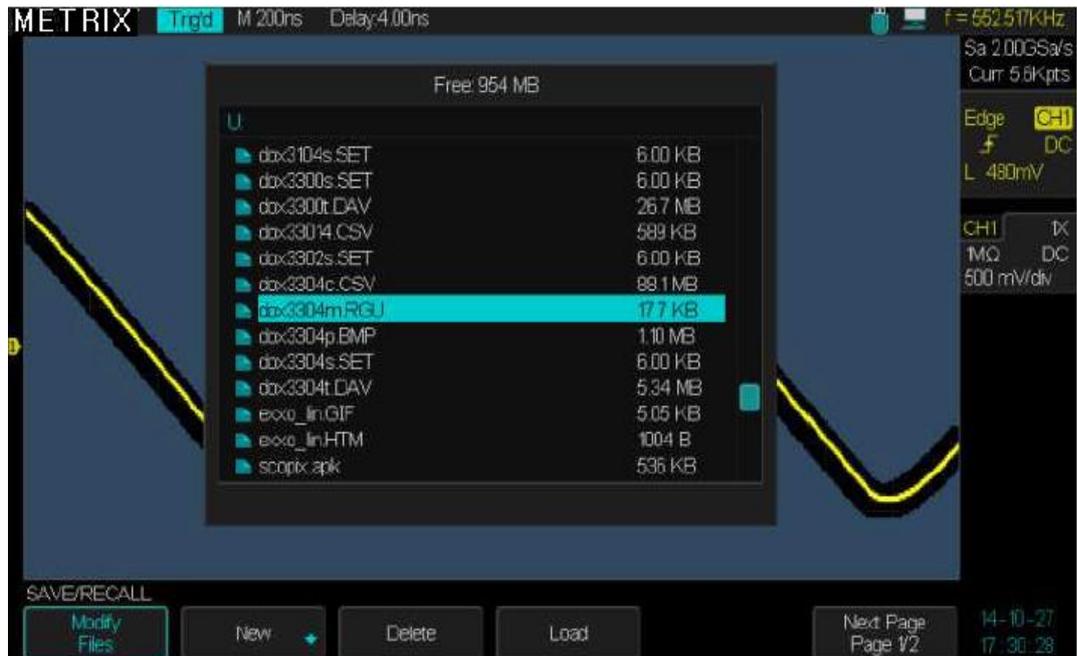
Appuyez ensuite sur la touche « **Nouveau** » (New) pour saisir au clavier le nom du fichier « masque » (mask) à sauvegarder (Exemple dox3304m) :



Appuyez sur la touche « **Switch to Keyboard** » pour sélectionner « **Switch to Name** » :



Puis appuyez sur la touche « **Enter** » pour sauvegarder dans la clé USB le fichier « Mask » : un fichier « dox3304m.RGU » est créé dans notre cas :



Ce fichier Mask (.RGU) pourra être rappelé à l'écran avec la fonction « Charger » (**Load**).

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES UTILITY (suite)

**Exécuter le Test
Bon/Mauvais
(Pass/Fail)**

Option	Valeurs	Description
Enable Test	On Off	On : Permet d'activer le test « Pass/Fail » après avoir créé le Masque (Mask)
Msg Display	On Off	On : Permet d'afficher les résultats du test Pass/Fail à l'écran
Operation		 Permet de lancer le test Pass/Fail avec le masque actif



Une fois que le test « Pass/Fail » est validé et lancé l'oscilloscope affiche (Msg Display : On) le nombre de tests défectueux, le nombre de tests bons et le nombre total de test.

**Étapes pour
exécuter le test
Pass /Fail**

1. Appuyez sur la touche « **Utility** » du pavé MENU pour accéder au menu « Utilitaires ».
2. Appuyez sur la touche « **Page suivante 1/3** » pour ouvrir la page 2/3.
3. Appuyez sur la touche « **Pass/Fail** » pour accéder au menu "PASS/FAIL".
4. Appuyez sur la touche « **Activer test** » (Enable Test) pour sélectionner "On"
5. Appuyez sur la touche « **Source** » pour choisir la voie source pour le test.
6. Appuyez sur la touche « **Configuration masque** » (Mask Setting) pour accéder au « Menu de configuration du Masque ».
7. Appuyez sur la touche « **X Masque** » et tournez le bouton « Universel » pour régler la valeur autorisée de la plage horizontale.
8. Appuyez sur la touche « **Y Masque** » et tournez le bouton « Universel » pour régler la valeur autorisée de la plage verticale.
9. Appuyez sur la touche « **Gen masque** » (Create Mask) pour générer le masque. Vous pouvez également restaurer un masque sauvegardé (**Load**).
10. Aller à la page 2/2 du menu Bon/Mauvais (Pass/Fail). Appuyez sur la touche « **Sortie** » (Output) pour configurer la sortie « son ».
11. Aller à la première page du menu "Pass/Fail". Appuyez sur la touche « **Operate** »  pour lancer l'exécution du test Pass/Fail.

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Fonction « History »

La fonction « History » permet d'enregistrer et de visualiser un historique des dernières traces correspondant aux voies CH1 CH2 CH3 CH4.

En mode « RUN » l'oscilloscope enregistre de façon continue les signaux présents aux entrées des voies CH1 CH2 CH3 CH4, sous la forme d'une suite de segments de mémoire ou « Frames », lorsque la mémoire d'enregistrement est pleine (c'est-à-dire que le Nombre Max de segments ou Frames est atteint) l'oscilloscope continue d'enregistrer en remplaçant à mesure les segments (frames) précédemment enregistrés par les nouveaux segments.

L'oscilloscope garde donc en mémoire l'historique des derniers segments enregistrés.

Pour visualiser cet historique il faut ouvrir le sous-menu « History » et sélectionner « View ON », l'acquisition passe automatiquement en STOP et l'on peut ainsi scruter l'historique des derniers segments enregistrés.

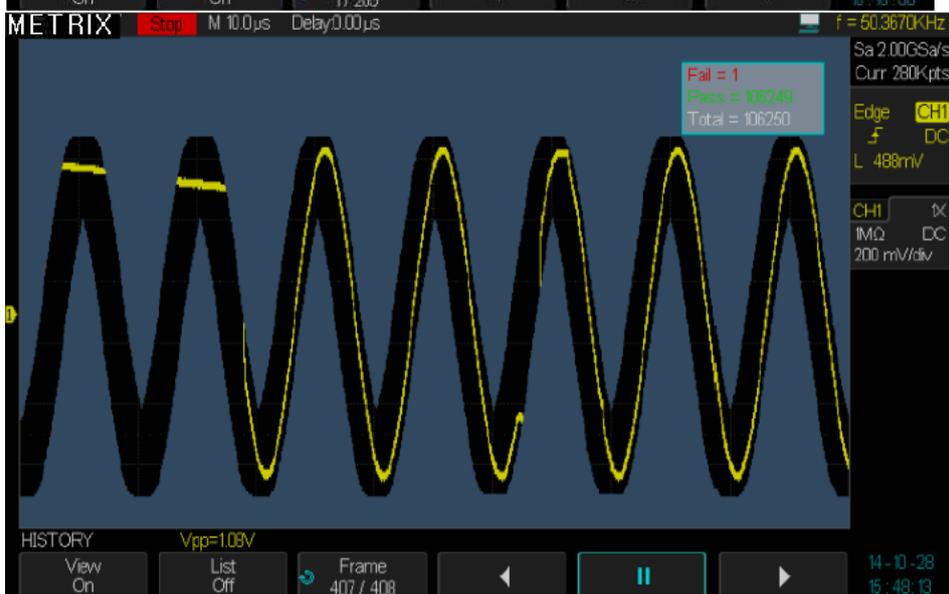
Le nombre Max de segments enregistrés et leur taille dépend de la fréquence d'échantillonnage et de la profondeur mémoire courante :

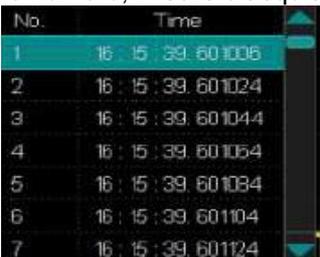
Fréquence d'échantillonnage « Sample Rate »	Profondeur mémoire courante (pts)	Nombre Maximum de segments « Frames »
2GSa/s	< ou = 560	> 50000
	1,4k	48000
	2,8k	32432
	5,6k	16997
	14k	8075
	28k	4067
	56k	2037
	140k	815
	280k	408
	560k	204
	1,4M	81
	2,8M	40
	5,6M	18
	14M	7
< ou = 2GSa/s	28M	3
1GSa/s	< ou = 700	80000
	1,4k	63157
	2,8k	36585
	7k	16043
	14k	8108
	28k	4067
	70k	1630
	140k	815
	280k	408
	700k	163
	1,4M	81
	2,8M	37
	7M	14
< ou = 1GSa/s	14M	7

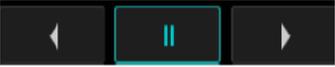
La fonction « History » est utilisable dans les modes de fonctionnement : Normal, Sequence, et Pass/Fail :

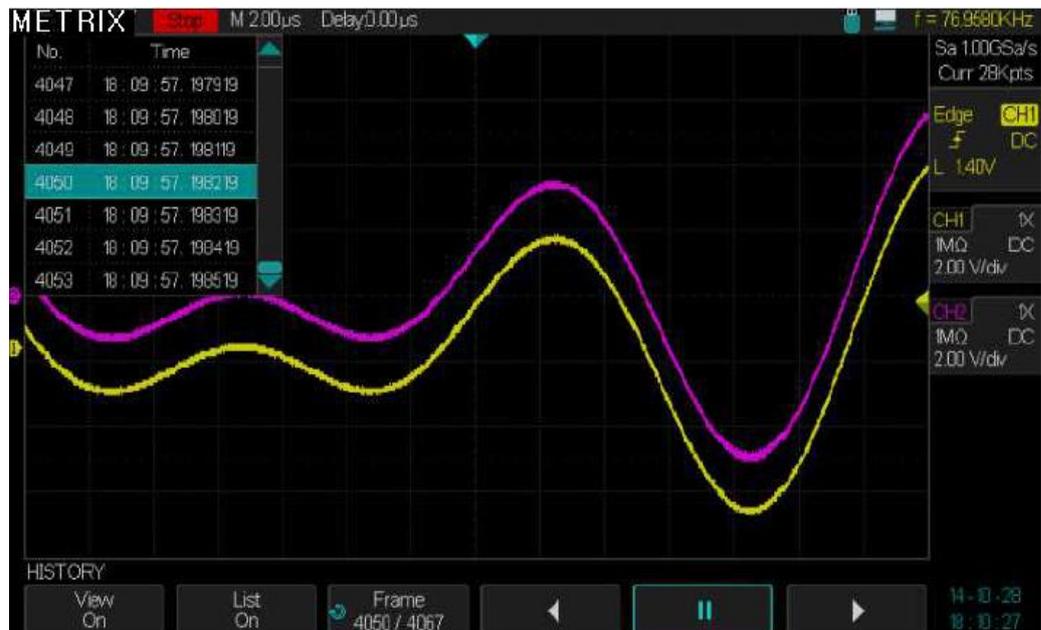


Dans notre exemple nous visualisons un test « Pass/Fail » défectueux



Option	Valeurs	Description
Mode	Historique « History »	Historique des derniers segments de mémoire enregistrés. Lorsqu'on active la visualisation de l'historique l'oscilloscope passe en STOP. La fonction « History » permet de visualiser segment par segment cet historique.
View	On Off	Permet d'activer ou non la visualisation de l'historique.
Liste (List)	On Off	Permet d'afficher à l'écran la liste des segments de l'historique en indiquant pour chaque segment le numéro, l'heure d'acquisition et la taille. 
Segment (Frame)	↻	Permet de sélectionner le segment à visualiser avec le bouton Universel 

Scrutation automatique des segments de l'historique		<p>Scrutation automatique descendante.</p> <p>Scrutation automatique montante</p> <p>Arrêt de la scrutation automatique</p> 
--	---	--



- Étapes**
1. Appuyez sur la touche «**Utility**» du pavé MENU pour accéder au menu «**UTILITY**».
 2. Appuyez sur la touche "**Page suivante**" pour accéder à la deuxième page du «Menu Utilitaire».
 3. Appuyez sur la touche "**History**" pour ouvrir le sous-menu "**HISTORY**".
 4. Appuyez sur la touche "**View Off**" pour valider "**View On**", les acquisitions sont stoppées afin de permettre la visualisation de l'historique.
 5. Appuyez sur la touche "**List**" pour visualiser (**On**) ou non (**Off**) la liste de segments de l'historique.
 6. Appuyez sur la touche « **Frame** » et sélectionnez avec le bouton universel le segment (Frame) à visualiser.
 7. Appuyez sur la touche  pour lancer une scrutation automatique descendante des frames de l'historique
 8. Appuyez sur la touche  pour arrêter la scrutation automatique
 9. Appuyez sur la touche  pour réaliser une scrutation automatique montante.

Remarques :

- 1° La scrutation automatique montante s'arrête automatiquement lorsqu'on atteint le segment (Frame) le plus élevé
- 2° La scrutation automatique descendante s'arrête automatiquement lorsqu'on atteint le segment N°1

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES UTILITY(suite)

Sous-Menu « Options »

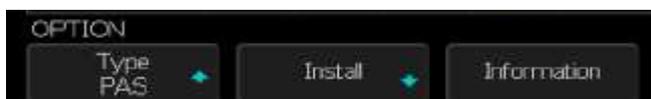
Le sous-menu « **Options** » du menu UTILITY permet la gestion des options de l'oscilloscope : DECODE - WAVE GENERATOR - MSO LOGIC ANALYZER - POWER ANALYZER



Pour chaque option l'appareil indique si elle est installée ou non et le type de licence.

Si le hardware de l'appareil ne permet pas l'installation de l'option « MSO Logic Analyzer » celle-ci n'est pas présente dans la fenêtre « Information » et ne peut pas être installée.

Si l'option peut-être installée il faut rentrer la clé après avoir appuyé sur la touche « **Install** » par exemple pour l'option PAS :



Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Sous-Menu « Options »	Option	Description
	Options	Le sous-menu « Options » permet la gestion des options de l'oscilloscope
	Type	<p>4 types d'options sont disponibles pour l'appareil Les 3 options DECODE - WAVE GENERATOR - PAS sont des options purement software. L'option « Digital » « MSO-DOX3LA » (Analyseur Logique) nécessite un hardware spécifique. Si le hardware de l'oscilloscope n'est pas adapté, il n'est pas possible d'installer l'option MSO lorsqu'on appui sur la touche « Install ».</p> 
	Install (installer) Installed (installé)	<p>«Install» : En appuyant sur la touche « Install » nous pouvons installer une Option en saisissant la clé au clavier. «Installed» : indique que l'option est déjà installée.</p>
Information	<p>En appuyant sur cette touche nous pouvons accéder aux informations sur les options : Nom, Type de Licence et temps d'utilisation restant</p> 	

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Sous-Menu « Date/heure » (Date/Time)

L'oscilloscope affiche la date et l'heure en bas à droite de l'écran.



Le sous-menu « Date/Heure » permet de les régler.



Sous-Menu Date/Heure

Option	Valeurs	Description
Date/Heure (Date/Time)		Le sous-menu « Date/Heure » permet de régler la date et l'heure affichée par l'appareil
Année (Year)		Appuyez sur la touche et tournez le bouton « Universel » pour régler l'année
Mois/Jour (Month/Day)	Mois (Month)	Appuyez sur la touche pour souligner « Mois » puis le régler à l'aide du bouton Universel
	Jour (Day)	Appuyez sur la touche pour souligner « Jour » puis le régler à l'aide du bouton Universel.
Heure/Minute (Hour/Minute)	Heure	Appuyez sur la touche pour souligner « Heure » puis utilisez le bouton Universel pour la régler
	Minute	Appuyez sur la touche pour souligner « Minute » puis utilisez le bouton Universel pour régler.
Affichage	On Off	Permet d'activer (On) ou non (Off) l'affichage de la Date et l'Heure
Confirmer (Confirm)		Appuyez sur cette touche pour confirmer le réglage



Étapes pour régler la date et l'heure

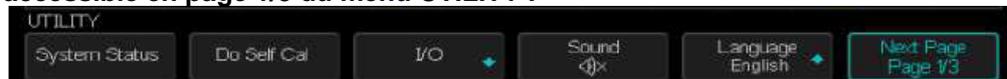
1. Appuyez sur la touche « **Utility** » du pavé MENU pour accéder au menu «UTILITY».
2. Appuyez sur la touche « **Page suivante** » pour accéder à la troisième page du Menu «UTILITY».
3. Appuyez sur la touche « **Date/Time** » pour accéder au sous-menu de réglage de la Date et de l'Heure.
4. Réglez la Date et l'Heure en utilisant les touches « **Year** », « **Month/Day** », « **Heure/minute** » et le bouton Universel.
5. Appuyez sur la touche « **Display** » pour valider (**On**) ou non (**Off**) l'affichage de la date et l'heure
6. Appuyez sur la touche « **Confirm** » pour confirmer le nouveau réglage

Description fonctionnelle

VIII - UTILITAIRES (UTILITY) (suite)

Sous-Menu « I/O »

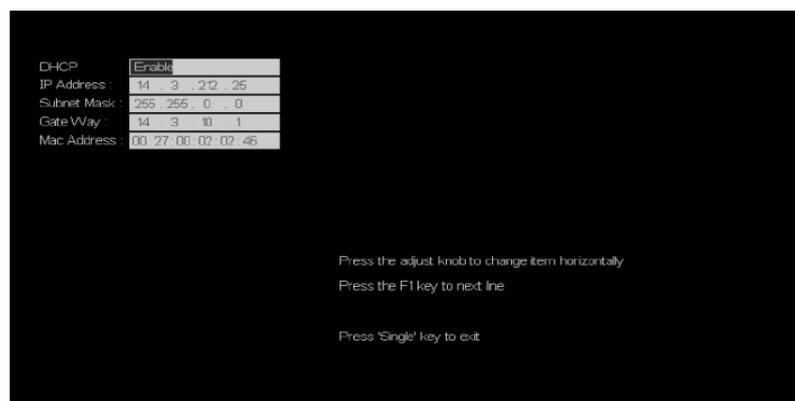
L'oscilloscope dispose en face arrière des interfaces « USB Device » et « Ethernet ». Le sous-menu « I/O » de configuration de ces interfaces est accessible en page 1/3 du menu UTILITY :



Le sous-menu « I/O » permet de paramétrer les interfaces « USB Device » et « Ethernet » ainsi que la sortie Auxiliaire (Aux Output).



Option	Valeurs	Description
I/O		Le sous menu I/O permet de configurer les interfaces «USB Device» et «LAN - Ethernet» ainsi que la sortie Auxiliaire.
USB Device	USBTMC PRINTER	Appuyez sur cette touche pour configurer l'interface « USB Device » en : « USBTMC » interface pour contrôle à distance de l'appareil avec un PC « PRINTER » interface vers une Imprimante Pictbridge
LAN	DHCP IP Address Subnet Mask Gate Way Mac Address	«DHCP Enable» attribution dynamique d'une adresse IP par le serveur réseau. «DHCP Disable» l'adresse IP est attribuée par l'utilisateur Adresse IP de l'oscilloscope Masque de sous-réseau Adresse IP de la passerelle « Gate Way » Adresse MAC de l'oscilloscope : elle est unique et non modifiable par l'utilisateur.
Aux Output	Trig Out Pass/Fail	« Trig Out » : La sortie BNC en face arrière délivre un signal carré dont la fréquence reflète le nombre de traces capturées par seconde. Le nombre maximum étant de 110000 Traces/s « Pass/Fail » : à chaque échec (Fail) au test Bon/Mauvais l'oscilloscope délivre une impulsion négative de largeur 2µs environ, la sortie Pass/Fail passe de +3V à 0V reste à 0V pendant 2µs puis remonte à +3V).



IX - Fonction Générateur Arbitraire «Arbitrary Waveform Generator»

Les oscilloscopes DOX3000 sont dotés d'un générateur arbitraire qui peut générer 10 types de signaux prédéfinis (Sinus, Carré, Dent de Scie, Impulsion, DC, Bruit, Signal Cardiaque, Impulsion Gaussienne, Montée Exponentielle et Descente Exponentielle) et 4 formes d'ondes arbitraires (Arb 1, Arb 2, Arb 3, Arb 4) à définir par l'utilisateur.

Pour configurer le signal généré :

- 1° Appuyez sur la touche « **WaveGen** » du pavé RUN CONTROL pour ouvrir le menu de configuration du générateur (la touche « **Wave Gen** » s'allume).
- 2° Appuyez sur la touche « **Forme d'Onde** » (Wave Type) et sélectionnez le type de signal à générer en tournant le bouton « Universel », confirmez la sélection par un appui sur ce bouton.
- 3° Pour régler la fréquence appuyez sur la touche « **Fréquence** » et tournez le bouton « Universel »
- 4° Pour régler l'amplitude appuyez sur la touche « **Amplitude** » et tournez le bouton « Universel »
- 5° Pour régler l'offset appuyez sur la touche « **Offset** » et tournez le bouton « Universel »

Forme d'onde « Wave Type »	Plage de Fréquence « Frequency Range »	Plage d'Amplitude pic à pic Vpp « High-Z »	Plage d'Offset « High-Z »
Sinusoïde	1µHz à 25MHz	4mV à 6V	±3V
Carré	1µHz à 10MHz	4mV à 6V	±3V
Dent de Scie	1µHz à 300kHz	4mV à 6V	±3V
Impulsion	1µHz à 10MHz	4mV à 6V	±3V
DC			±3V
Bruit			
Impulsion Cardiaque	1µHz à 5MHz	4mV à 6V	±3V
Impulsion Gaussienne	1µHz à 5MHz	4mV à 6V	±3V
Montée Exponentielle	1µHz à 5MHz	4mV à 6V	±3V
Descente Exponentielle	1µHz à 5MHz	4mV à 6V	±3V
Arb 1, 2, 3, 4			

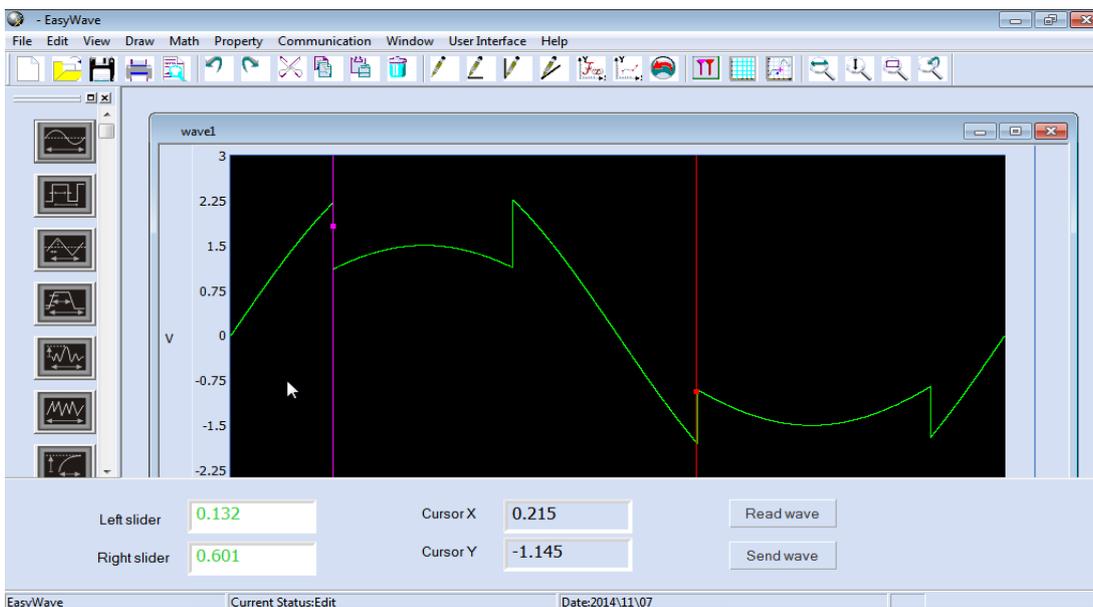
Remarques:

- 1° L'amplitude totale du signal fournit par le générateur (amplitude pic à pic du signal + Offset) ne peut pas dépasser +3V ni -3V, par exemple lorsqu'on programme une amplitude de signal sinusoïdal de 6Vpp l'Offset est mis automatiquement à 0V.
- 2° L'amplitude du signal de sortie est divisée par 2 lorsqu'on charge la sortie du générateur par une impédance 50Ω au lieu de High-Z (par exemple 1MΩ).

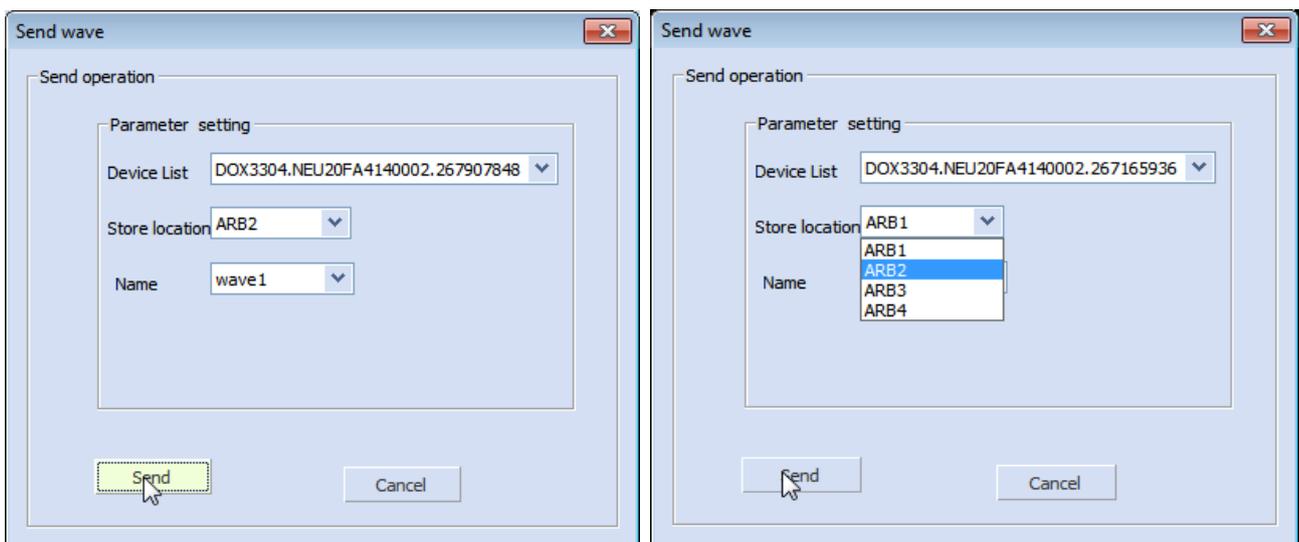
IX - Générateur Arbitraire (suite)

Créer une forme d'onde Arbitraire avec le logiciel « EasyWave » et la charger dans l'oscilloscope

- 1° Appuyez sur la touche « **Wave Gen** » du pavé RUN CONTROL pour activer le menu de configuration du générateur
- 2° Connectez l'oscilloscope DOX3000 au PC de contrôle (cordon USB connecté à la prise USB Device de la face arrière de l'oscilloscope) où le logiciel « **EasyWave** » est installé
- 3° Lancez le logiciel « **EasyWave** »
- 4° Créez une forme d'onde arbitraire ou Sélectionnez un fichier contenant une forme d'onde arbitraire :



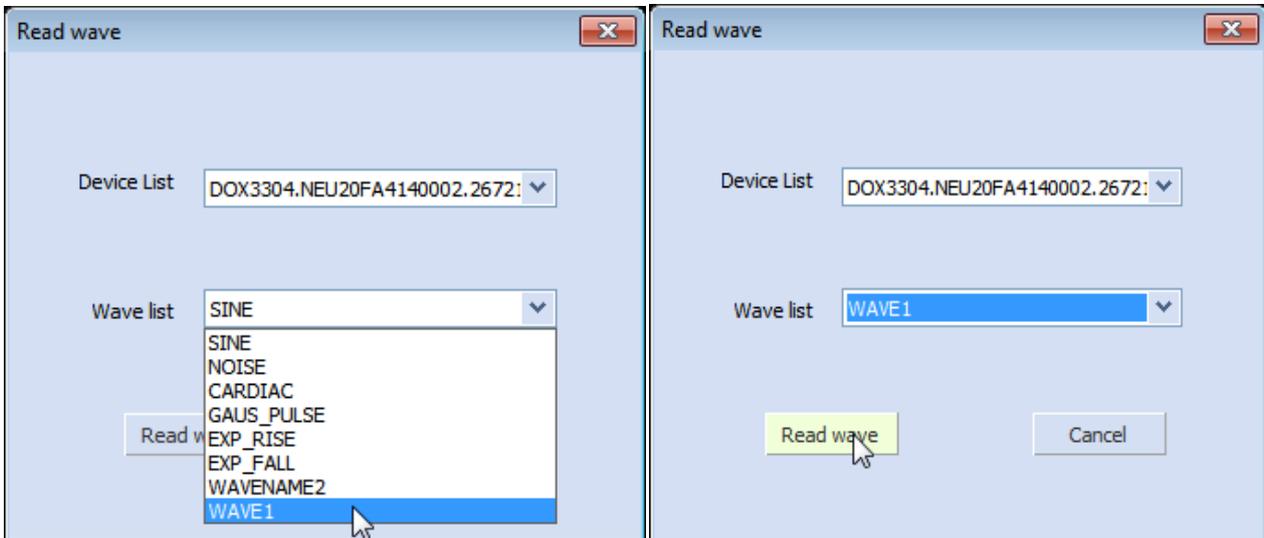
- 5° Cliquez sur la touche « **Send wave** », sélectionnez l'emplacement mémoire (Store location) et cliquez sur la touche « **Send** » pour l'envoyer vers l'oscilloscope.



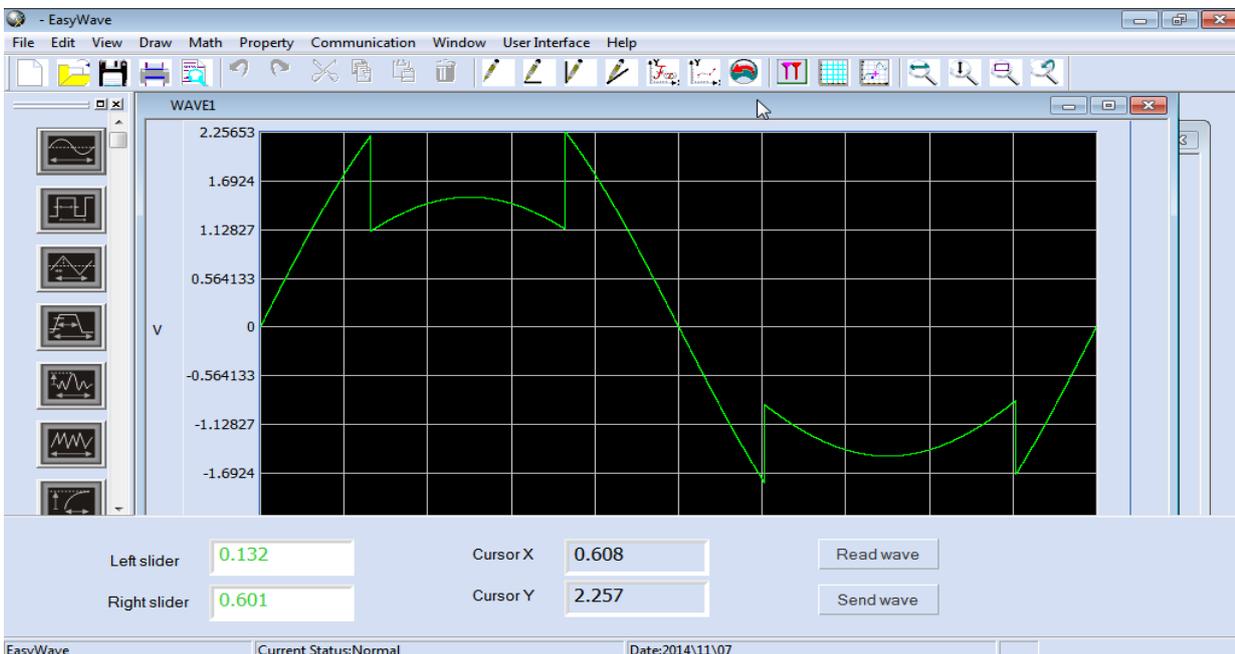
- Cliquez sur la touche « **Send** » pour transférer la forme d'onde « wave1 » du PC vers l'emplacement « **Arb 2** » du générateur Arbitraire de l'oscilloscope.

IX - Générateur Arbitraire (suite)

6° Pour vérifier que la forme d'onde « WAVE1 » est bien enregistrée dans l'emplacement « Arb 2 », nous pouvons lancer un «**Read Wave**» (lire la forme d'onde) et sélectionner dans la «Wave list» (Liste des formes d'onde) la forme d'onde « WAVE1 » :



Cliquez ensuite sur la touche « **Read wave** » pour visualiser à l'écran du PC la forme d'onde «WAVE1» enregistrée dans l'emplacement « Arb 2 » de l'oscilloscope :



IX - Générateur Arbitraire (suite)

Calibration automatique du « Générateur Arbitraire »

Si la température ambiante varie de plus de 5°C et que l'instrument est resté allumé pendant plus de 30mn vous pouvez lancer une calibration automatique de la sortie générateur arbitraire.

- 1° Appuyez sur la touche « **Wave Gen** » du pavé RUN CONTROL pour accéder au menu Générateur arbitraire
- 2° Appuyez sur la touche « **Configuration** » (Setting) pour accéder au menu de configuration
- 3° Appuyez sur la touche « **AWG Self Cal** » pour lancer l'auto calibration du générateur.



- 4° Appuyez sur la touche « **Run/Stop** » du pavé RUN CONTROL pour sortir du sous-menu « AWG self Cal »

Nous pouvons aussi programmer l'impédance de charge du générateur (Output Load) : Haute Impédance (**High-Z**) ou **50Ω**

Nous pouvons rétablir la configuration par défaut du générateur arbitraire (Sinus, 1kHz, 4Vpp, 0Vdc) en appuyant sur la touche « **Default** » du pavé RUN CONTROL.

X - Option DECODE - Décodage de BUS série

Les oscilloscopes DOX3000 sont dotés d'une option déclenchement et décodage des Bus série :

I2C - SPI - UART/RS232 - CAN - LIN

Bus Série I2C (I2C serial bus)

Pour analyser un bus série I2C, nous devons connecter aux entrées de l'oscilloscope les deux signaux I2C «Données Série SDA» (**Serial Data SDA**) et «Horloge Série SCL» (**Serial Clock SCL**) et définir le seuil logique (en Volts) qui délimite le niveau bas et le niveau haut des signaux SDA et SCL.

Configurer l'oscilloscope pour capturer et décoder les signaux du Bus Série I2C :

- 1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le Menu « DECODE »
- 2° Appuyez sur la touche « **Serial** » pour choisir « Serial 1 » ou « Serial 2 »
- 3° Appuyez sur la touche « **Decode** » pour choisir « I2C »



- 4° Appuyez sur la touche « **Signal** » pour ouvrir le sous-menu «SIGNAL» du menu I2C
- 5° Appuyez sur la touche « **SCL** » et attribuez une voie «CHi» de l'oscilloscope au signal SCL:



- 6° Appuyez sur la touche «Seuil » (**Threshold**) et ajustez avec le bouton « **Universel** » le seuil logique du signal SCL:



- 7° Appuyez sur la touche «**SDA**» pour attribuer la voie « CHj » correspondante au signal SDA
- 8° Appuyez sur la touche « **Threshold** » et utilisez le bouton Universel pour ajuster le seuil logique du signal SDA

Remarques :

Les seuils logiques (Threshold Voltage) sont utilisés dans le décodage pour déterminer les niveaux «Bas» et «Haut» des signaux SDA et SCL, ces seuils logiques deviennent les seuils de déclenchement des voies.

Les données (SDA) doivent être stables pendant toute la durée du niveau haut du signal d'horloge SCL, une transition du signal «SDA» pendant que le niveau d'horloge « SCL » est «Haut» pourra être interprétée comme une condition de **Start** (si SDA passe de «1» à «0») ou de **Stop** (si SDA passe de «0» à «1»).

X - Option DECODE Décodage du BUS série I2C (suite)

Les conditions de déclenchement sur un bus I2C pourront être :

Une condition de « **Start/Stop** », un « **Restart** », un manque d'«**Acknowledge**», une **lecture de données en EEPROM**, une **trame de « Read/Write »** (spécifiée par une adresse de composant et une valeur de donnée) ou une **longueur de donnée**.

Configurer le déclenchement sur bus I2C :

1° Appuyez sur la touche « **Setup** » du pavé TRIGGER pour accéder au menu Déclenchement.

2° Appuyez sur la touche « **Type** » et sélectionnez « **Serial 1 ou Serial 2** » avec le bouton « Universel »

3° Appuyez sur la touche « **Condition** » pour sélectionner la condition de déclenchement Start, Stop, Restart, No Ack, EEPROM, 7 Addr&Data, 10 Addr&Data, Data Length:



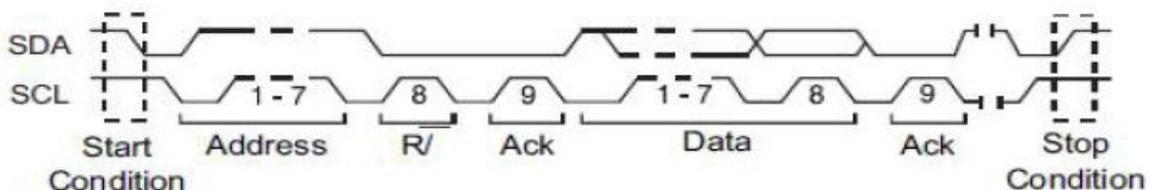
Start Condition:

L'oscilloscope se déclenche pour une transition du signal «**SDA**» de «1» à «0» avec SCL à «1».

Remarque : Un «Restart» est équivalent à un «Start» d'un point de vue déclenchement.

Stop Condition:

L'oscilloscope se déclenche pour une transition du signal «**SDA**» de «0» à «1» avec SCL à «1»



ReStart:

L'oscilloscope se déclenche si après une « **Start condition** », une nouvelle « **Start Condition** » se produit avant la « **Stop Condition** ».

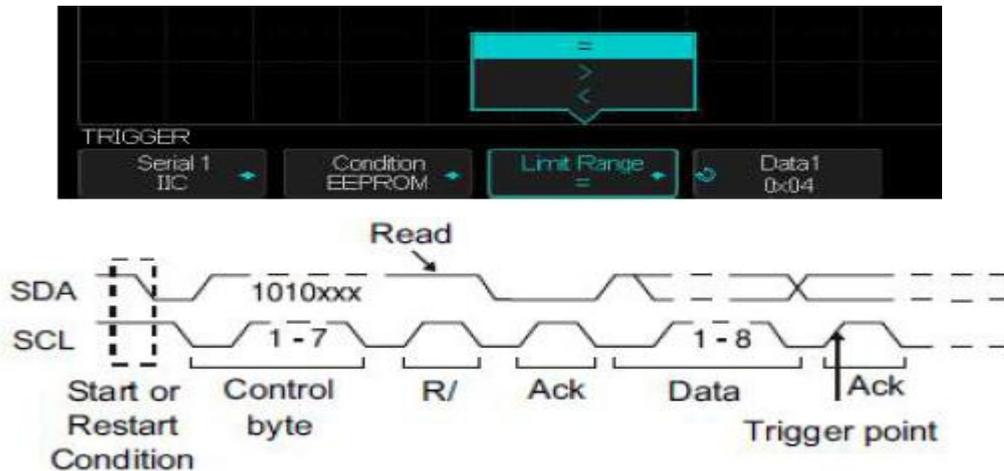
Absence d'Acknowledge (Missing Acknowledge) :

L'oscilloscope se déclenche si «SDA» reste à «1» pendant un bit de «Ack» de «SCL».

X - Option DECODE Décodage du BUS série I2C (suite)

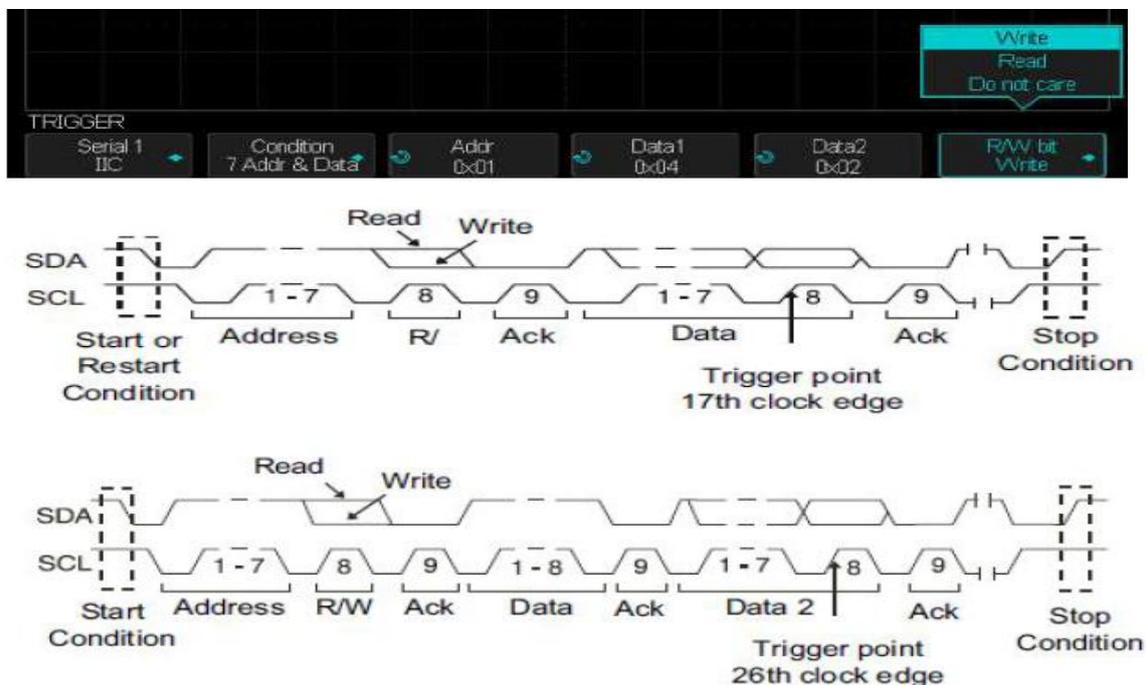
Lecture de données en EEPROM (EEPROM Data Read) :

Le circuit de déclenchement cherche dans «SDA» une valeur du «EEPROM control byte» de «1010xxx» suivie d'un «Read bit» et d'un «Ack bit». Il cherche ensuite l'occurrence de la « donnée » (Data1) et du « qualifieur » (Limit Range) programmés, pour se déclencher sur le front montant du bit «Ack» de «SCL» après «Data1».



7-bit Address & Data Condition :

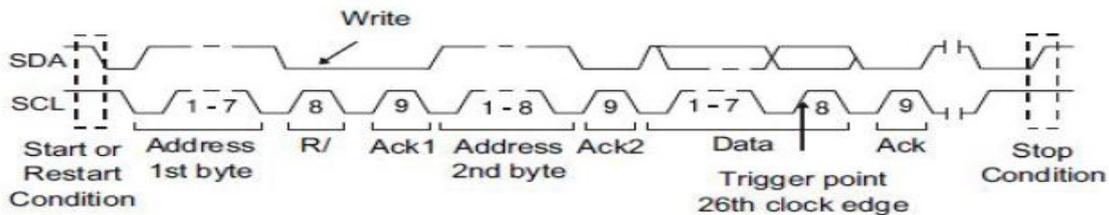
Dans le mode «Adresse 7-bits», l'oscilloscope se déclenche sur une «Trame» (Frame) d'écriture ou de lecture (Read or Write) sur le 17^{ième} ou le 26^{ième} front d'horloge «SCL» si tous les bits du «Pattern» coïncident avec les valeurs programmées Addr, Data1, Data2, Read/Write:



10-bit Address&Data Condition :

Dans ce mode l'oscilloscope se déclenche sur le 26^{ième} (ou le 34^{ième}) front d'horloge d'une trame d'écriture ou de lecture si tous les bits du pattern coïncident avec les valeurs programmées : Address, Data1, Data2

X - Option DECODE Décodage du BUS série I2C (suite)



Le déclenchement sur le 26^{ième} front d'horloge a lieu pour le format de trame suivant:

(Start :Address byte 1 :Write :Address byte 2 : Ack : Data)

Data2 étant programmé à « **0xXX** »

Le déclenchement sur le 34^{ième} front d'horloge a lieu pour le format de trame suivant :

(Start :Address byte 1 :Write :Address byte 2 : Ack : Data: Ack: Data)

Data2 ayant dans ce cas une valeur différente de « 0xXX » par exemple « **0x02** »

Data Length :

L'oscilloscope se déclenche quand la longueur de la donnée est égale à la valeur programmée en « **Byte Length** » :



4° Si vous avez choisi la condition de déclenchement « **EEPROM Data Read** » :

Appuyez sur la touche « **Limit Range** » pour choisir de déclencher quand la donnée est =, <, ou > à la valeur « Data1 » programmée.

5° Si vous avez choisi la condition de déclenchement « **7-bit Address&Data** » ou « **10-bit Address&Data** » :

a) Appuyez sur la touche « **Address** » et tournez le bouton « Universel » pour sélectionner la longueur d'adresse de composant de 7-bit (pouvant aller de 0x00 à 0x7F en hexadécimal) ou 10-bit (de 0x00 à 0x3FF). L'oscilloscope se déclenchera sur une trame de lecture ou d'écriture si la trame programmée [Start, Address, Read/Write, Acknowledge et Data] survient.

Remarque : L'adresse est ignorée si l'on programme l'adresse à 0xXX (7-bit Address) ou à 0XXX (10-bit Address) dans ce cas le déclenchement aura lieu sur le 17^{ième} front d'horloge (7-bit Address) ou le 26^{ième} (10-bit Address).

b) Appuyez sur la touche « **Data1** » ou « **Data2** » et tournez le bouton « Universel » pour programmer le mot de 8-bit (de 0x00 à 0xFF) sur lequel se déclencher. L'oscilloscope se déclenchera si la trame programmée [Start, Address, Read/Write, Acknowledge et Data] survient.

c) Si la donnée programmée est « 0xXX » elle sera ignorée (don't care). Dans ce cas le déclenchement aura toujours lieu sur le 17^{ième} front d'horloge (7-bit Address) ou le 26^{ième} (10-bit Address).

X - Option DECODE Décodage du BUS série I2C (suite)

Remarque : Si vous avez programmé un déclenchement sur 3 bytes, appuyez sur la touche « **Data2** » et tournez le bouton « Universel » pour saisir le mot de 8 bits sur lequel se déclencher.

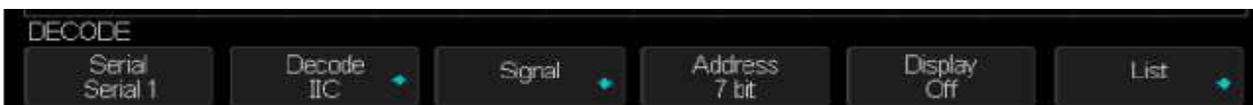
6° Si la condition programmée est « **Data Length** » :

Appuyez sur la touche « **Address** » pour sélectionner la longueur de l'adresse 7-bits ou 10-bits

Appuyez sur la touche « **Byte Length** » et tournez le bouton « Universel » pour attribuer la valeur (1 à 12).

Configurer le Décodage du bus I2C :

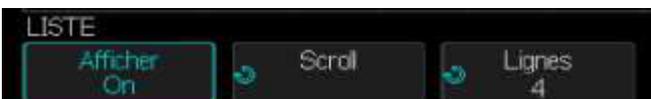
1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE.



2° Appuyez sur la touche « **Adresse** » (Address) pour sélectionner la taille de l'adresse 7-bits ou 10-bits

3° Appuyez sur la touche « **Afficher** » (Display) et sélectionner « **On** » pour afficher les lignes de décodage à l'écran.

4° Appuyez sur la touche « **Liste** » (List) pour afficher le menu LISTE (LIST)



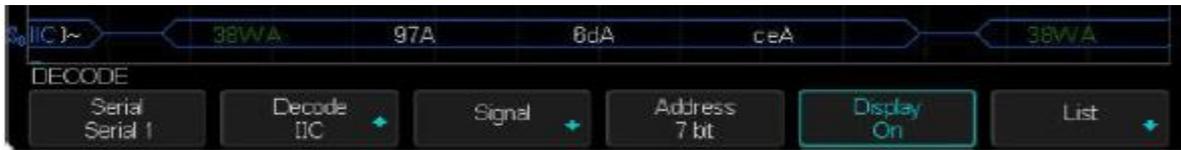
5° Appuyez sur la touche « **Afficher** » et sélectionner « **On** » pour afficher à l'écran la liste

6° Appuyez sur la touche « **Scroll** » et sur la touche « **Lignes** » pour programmer la position du curseur et le numéro de ligne (plage de 1 à 7) de la Liste en tournant le bouton « Universel ».



X - Option DECODE Décodage du BUS série I2C (suite)

Interpréter la ligne du Décodage I2C



1° Les lignes de transition indiquent un bus actif dans un paquet/trame (packet/frame)

2° Les lignes bleues à mi-niveau représentent un bus inactif

3° Affichage des données (hexadécimales) décodées:

Les valeurs des Adresses apparaissent en début de Trame (Frame)

Les adresses d'écriture sont représentées en « **vert foncé** » suivies de « **W** » pour Write (écrire)

Les adresses de lecture sont représentées en « **jaune** » suivies de « **R** » pour Read (lire)

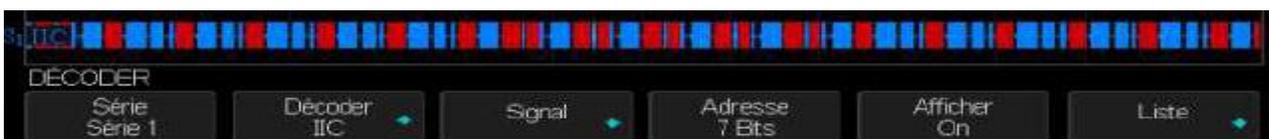
Les valeurs des données sont représentées en « **blanc** »

« **A** » indique Ack (low) et « **-A** » indique No Ack (high)

Le texte Décodé est tronqué à la fin de la trame si l'espace d'affichage disponible est insuffisant

4° Des barres verticales bleues indiquent que vous devez élargir l'échelle horizontale S/div

5° Des points rouges dans la ligne de décodage indiquent que d'avantage de données peuvent être affichées



Interpréter l'affichage de la Liste

L'affichage de la « **Liste** » comprend les colonnes suivantes :

No - Numéro de Trame de gauche à droite

Time - Temps standard

Adresse - De couleur « **bleu** » pour les Writes (écritures) et « **jaune** » pour les Reads (lectures)

R/W - un « **R** » jaune pour des Reads et un « **W** » vert foncé pour les Writes un X pour Manquant

Data - data bytes

X - Option DECODE Décodage du BUS série SPI

Configurer l'oscilloscope pour saisir les signaux du bus SPI

Pour analyser les signaux du bus SPI (Serial Peripheral Interface) les entrées de l'oscilloscope doivent être connectées aux signaux suivants:

Clock - MOSI data - MISO data - Framing

L'utilisateur doit ensuite définir pour chaque signal le seuil de basculement (**Threshold**) niveau bas→niveau haut→niveau bas et renseigner les autres paramètres des signaux.

Configurer l'oscilloscope pour capturer et analyser les signaux du bus SPI :

- 1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE
- 2° Appuyez sur la touche « **Série** » (Serial) et sélectionnez Série 1 ou Série 2
- 3° Appuyez sur la touche « **Decode** » et tournez le bouton « **Universel** » pour sélectionner « **SPI** »

Remarque : La configuration par défaut de Serial 1 est I2C et SPI pour Serial 2.



- 4° Appuyez sur la touche « **Signal** » pour ouvrir le sous-menu SIGNAL SPI



- 5° Appuyez sur la touche « **CLK** » pour ouvrir le sous-menu SPI CLK



- a) Appuyez sur la touche « **CLK** » et tournez le bouton « **Universel** » pour sélectionner la voie de saisie du signal SPI « **CLK** »
- b) Appuyez sur la touche « **Limite** » (**Threshold**) et tournez le bouton « **Universel** » pour ajuster le seuil de basculement niveau bas→niveau haut→niveau bas.
- c) Appuyez sur la touche « **Front** » (**Edge Select**) pour sélectionner le front montant ou descendant qui sera utilisé par l'oscilloscope pour « **latcher** » les données série.

- 6° Appuyez sur la touche « **UP** » pour revenir au menu SPI SIGNAL

- 7° Appuyez sur la touche « **MISO** » pour ouvrir le sous-menu MISO



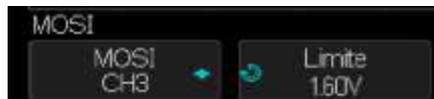
Appuyez sur la touche « **MISO** » et tournez le bouton « **Universel** » pour sélectionner la voie de saisie du signal MISO

Appuyez sur la touche « **Limite** » (**Threshold**) et tournez le bouton « **Universel** » pour ajuster le seuil de basculement niveau bas→niveau haut→niveau bas

X - Option DECODE Décodage du BUS série SPI (suite)

8° Appuyez sur la touche « **UP** » pour retourner au menu SPI SIGNAL

9° Appuyez sur la touche « **MOSI** » pour ouvrir le sous-menu MOSI :



- Appuyez sur la touche « **MOSI** » et tournez le bouton « Universel » pour attribuer la voie de saisie du signal SPI MOSI
- Appuyez sur la touche « **Limite** » (Threshold) et tournez le bouton « Universel » pour régler le seuil.

10° Appuyez sur la touche « **UP** » pour retourner au menu SPI « SIGNAL ».

11° Appuyez sur la touche « **CS** » (Chip Select) pour ouvrir le sous-menu SPI « CS » :



- Appuyez sur la touche « Cs Type » pour choisir le signal de la trame que l'oscilloscope utilisera pour déterminer quel front d'horloge est le premier du flux série. L'oscilloscope peut se déclencher sur un chip select haut (CS) ou bas (~CS), ou après une période de « **Timeout** » pendant laquelle le signal d'horloge (**clock**) a été inactif.

Si le signal de trame est le « **CS** » (ou ~CS), c'est la première transition du signal d'horloge montante ou descendante (selon sélection) après le « CS » (ou ~CS) qui sera considérée comme le premier coup d'horloge du flux.

Appuyez sur la touche « **CS** » (ou ~CS) et tournez le bouton « Universel » pour sélectionner la voie d'entrée du signal trame SPI. Le « **data pattern** » et la transition d'horloge doivent avoir lieu pendant que le signal de trame est valide. Le signal de trame doit être valide pendant tout le « **data pattern** ».

Si le signal de trame est configuré sur « **Timeout** », l'oscilloscope génère son propre signal de pattern après qu'il ait détecté une période d'inactivité sur la ligne de « **clock** ».

« **CLK Timeout** » Appuyez sur la touche « **Cs Type** » et sélectionnez « **Clock Timeout** », puis appuyez sur la touche « **Limite** » et tournez le bouton « **Universel** » pour ajuster le temps minimum d'inactivité de l'horloge (pas de transition du signal d'horloge) dans la plage allant de 100ns à 1s.



- Appuyez sur la touche « **Threshold** » et tournez le bouton « Universel » pour le régler

12° Appuyez sur la touche « **Niveau d'idle** » (Idle Level) et choisissez « **Haut** » ou « **Bas** ».

13° Appuyez sur la touche « **Ordre des Bits** » (Bit Order) et choisissez « **LSB** » ou « **MSB** »

X - Option DECODE Décodage du BUS série SPI (suite)

Configurer le Déclenchement SPI (SPI Triggering):

Après avoir configuré l'oscilloscope pour capturer les signaux SPI il sera possible de se déclencher sur un « **Pattern** » présent sur un début de trame. La longueur de la chaîne de données série peut être programmée dans la plage allant de 4 à 96 bits.

1° Appuyez sur la touche « **Setup** » du pavé TRIGGER pour ouvrir le menu DECLENCHEMENT (TRIGGER)

2° Appuyez sur la touche « **Type** » et tournez le bouton « Universel » pour sélectionner le type de déclenchement « **Serial 1** » ou « **Serial 2** » sur le quel le décodage se fait.

3° Appuyez sur la touche « **Trigger Setting** » pour ouvrir le menu SPI TRIG SET

4° Appuyez sur la touche « **Trigger Type** » pour sélectionner le signal source de déclenchement :

MISO DATA (Master-In, Slave-Out)

MOSI DATA (Master-Out, Slave-In)

5° Appuyez sur la touche « **Data Length** » et tournez le bouton « Universel » pour programmer le nombre de bits de la chaîne de données série dans la plage allant de 4 à 96 bits.

6° Pour chaque bit de la chaîne de données série MISO/MOSI :

a) Appuyez sur la touche « **Bit Roll** » et tournez le bouton « Universel » pour sélectionner le bit à programmer

b) Appuyez sur la touche « **Bit Value** » pour programmer le bit sélectionné à :

0 (low), **1** (high) ou **X** (don't care)



7° Appuyez sur la touche « **All Same** » pour programmer tous les bits de la chaîne de données série à la même valeur : **0** (low), **1** (high) ou **X** (don't care)

8° Appuyez sur la touche « **Bit Order** » pour programmer l'ordre des bits à LSB (**Least Significant Bit first**) ou MSB (**Most Significant Bit first**).



X - Option DECODE Décodage du BUS série SPI (suite)

Décodage série SPI (SPI Serial Decode)

Pour configurer le Décodage série du bus SPI :

- 1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE
- 2° Appuyez sur la touche « **Data Length** » et tournez le bouton « Universel » pour régler le nombre de bits des datas SPI
- 3° Appuyez sur la touche « **Display** » et sélectionnez « **On** » pour afficher la ligne de décodage à l'écran.
- 4° Appuyez sur la touche « **Liste** » pour ouvrir le sous-menu LISTE (LIST)
- 5° Appuyez sur la touche « **Display** » et sélectionnez « **On** » pour afficher la liste de décodage à l'écran
- 6° Appuyez sur la touche « **Scroll** » puis sur la touche « **Lines** » pour positionner avec le bouton « Universel » le curseur et le nombre de lignes de la liste dans la plage allant de 1 à 7.



X - Option DECODE Décodage du BUS série SPI (suite)

Interpréter le Décodage SPI

Les lignes de transition indiquent un bus actif

Les lignes bleues à mi-niveau indiquent un bus inactif

Le nombre de coups d'horloge dans une trame est affiché en bleu clair au-dessus et à droite de la trame

Les valeurs hexadécimales décodées sont affichées en « Blanc »

Si la place d'affichage est insuffisante le texte décodé est tronqué à la fin de la trame associée.

Les barres verticales de couleur rose indiquent que l'échelle horizontale doit être « élargie » pour voir le résultat du décodage.

Les points rouges dans la ligne de décodage indiquent qu'il y a des données qui ne sont pas affichées.

Les valeurs indéterminées ou sous-échantillonnées sont en « rose »

Les valeurs inconnues (non définies ou issues d'erreurs) sont en « rouge »

Interpréter la Liste SPI

La Liste SPI contient les colonnes suivantes :

No - Numéro de trame de gauche à droite

MISO - Datas du décodage MISO

MOSI - Datas du décodage MOSI

X - Option DECODE Décodage du BUS série UART/RS232

Configuration de l'oscilloscope pour les signaux UART/RS232

Configurer l'oscilloscope pour capturer les signaux UART/RS232

1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE.



2° Appuyez sur la touche « **Serial** » et sélectionnez Serial 1 ou Serial 2

3° Appuyez sur la touche « **Decode** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner **UART/RS232**

4° Appuyez sur la touche « **Signal** » pour ouvrir le menu SIGNAL UART/RS232



5° Pour les deux signaux « RX » et « TX » :

- Connectez les signaux « RX » et « TX » du bus série UART/RS232 à tester aux entrées de l'oscilloscope
- Appuyez sur la touche « RX » et « TX » pour leur attribuer une voie « CHI »
- Appuyez sur la touche « **Seuil** » (Threshold) correspondante pour régler le seuil avec le bouton « Universel »

6° Appuyez sur la touche « **UP** » pour retourner au menu DECODE

7° Appuyez sur la touche « **Configure** » pour ouvrir le menu de configuration du bus UART/RS232.



Configurez les paramètres suivants :

Baud - Appuyez sur la touche « **Baud** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner le « **Baud rate** » du bus série UART parmi les valeurs proposées. Il est possible de programmer une valeur spécifique non présente sur la liste en sélectionnant « **Custom** »

Parity Check - choisissez la valeur adaptée « **odd** » (impair), « **even** » (paire) ou « **none** » (pas)

Stop Bit - configurez le nombre de bits de Stop

Data Length - Configurez le nombre de bits des mots dans la plage allant de 5 à 8bits.

X - Option DECODE Décodage du BUS série UART/RS232 (suite)

Configurer Déclenchement UART/RS232 (UART/RS232 Triggering)

Pour que l'oscilloscope se déclenche sur les signaux UART (**Universal Asynchronous Receiver/Transmitter**) il faut connecter les lignes « RX » et « TX » à 2 voies de l'oscilloscope et configurer une condition de déclenchement.

Remarque : RS232 (**Recommended Standard 232**) est un exemple de protocole UART.

1° Appuyez sur la touche « **Setup** » du pavé TRIGGER pour ouvrir le menu TRIGGER.



2° Appuyez sur la touche « **Type** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner Serial 1 ou Serial 2 en accord avec la sélection du DECODE.

3° Appuyez sur la touche « **Trigger Setting** » pour ouvrir le menu de configuration du trigger UART :



4° Appuyez sur la touche « **Condition** » et sélectionnez une condition dans la liste proposée:

Start - La présence d'un « **Start bit** » déclenchera l'oscilloscope

Stop - La présence d'un « **Stop bit** » déclenchera l'oscilloscope

Data - L'oscilloscope se déclenche si le « **data byte** » programmé est détecté.

a) Appuyez sur la touche « **Compare type** » et programmez une valeur de « **qualifier** » :

On peut choisir l'une des 3 conditions suivantes : =, > ou < au qualifier

b) Appuyez sur la touche « **Value** » pour programmer la valeur du « **qualifier** » dans la plage 0x00 à 0xff

X - Option DECODE Décodage du BUS série UART/RS232 (suite)

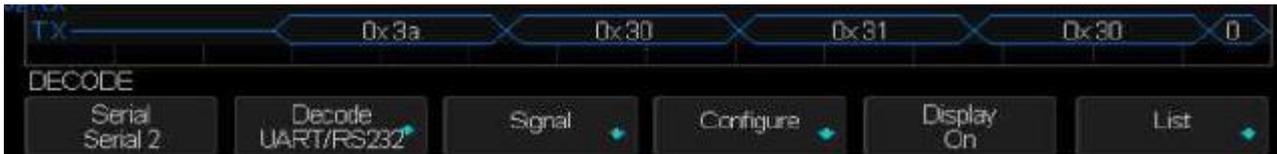


X - Option DECODE Décodage du BUS série UART/RS232 (suite)

Configurer le Décodage UART/RS232

Pour configurer le décodage du bus série UART/RS232 :

1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE.

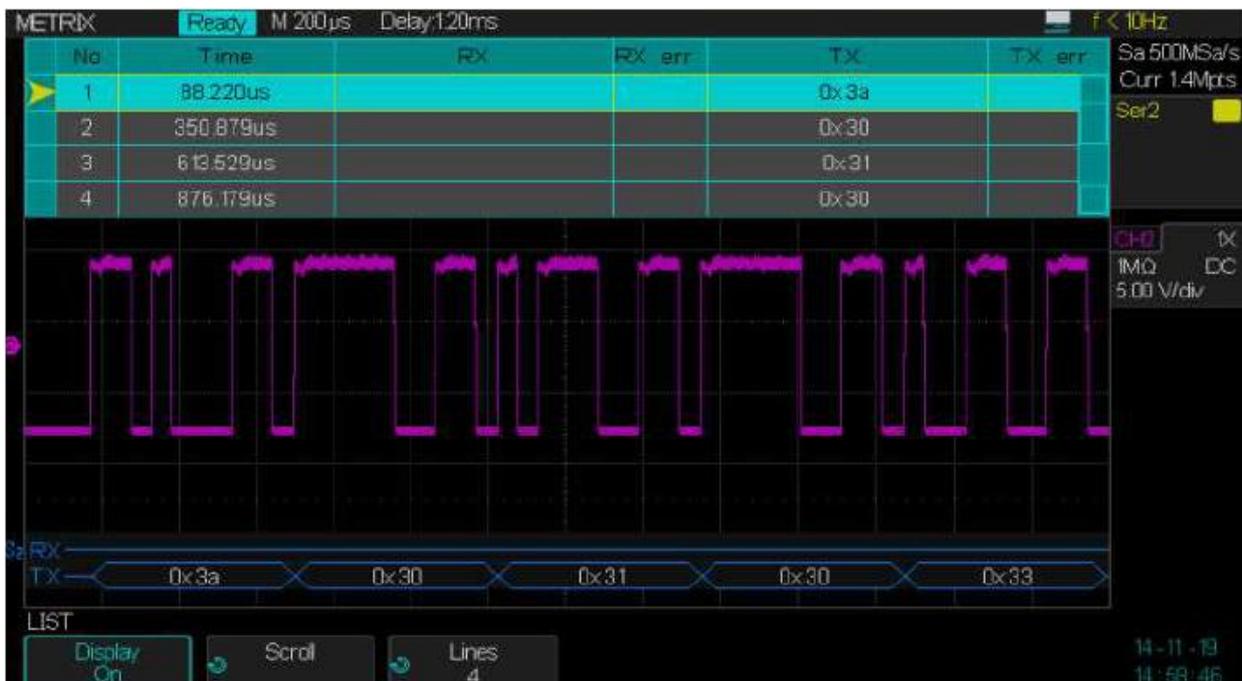


2° Appuyez sur la touche « **Display** » et choisissez « **On** » pour afficher la ligne de décodage

3° Appuyez sur la touche « **Liste** » pour ouvrir le menu LISTE

4° Appuyez sur la touche « **Display** » et choisissez « **On** » pour afficher la liste de décodage

5° Appuyez sur la touche « **Scroll** » puis sur « **Lines** » pour positionner le curseur et le nombre de lignes affichées avec le bouton « Universel » dans la plage de 1 à 7.



X - Option DECODE Décodage du BUS série UART/RS232 (suite)

Interpréter le Décodage UART/RS232

Les lignes de transition indiquent un bus actif à l'intérieur d'une trame

Les lignes bleues à mi-niveau indiquent un bus inactif

Les lignes rouges à mi-niveau indiquent que le niveau inactif indiqué est faux

Les données décodées sont affichées en blanc

Le texte décodé est tronqué à la fin de la trame si l'espace d'affichage alloué est insuffisant

Les lignes bleues verticales indiquent qu'il faut élargir l'échelle horizontale pour voir les données décodées

Des points rouges s'affichent si l'échelle horizontale (**S/div**) ne permet pas d'afficher toutes les données décodées, élargissez l'échelle horizontale pour les afficher.

Un bus inconnu (ou non défini) s'affiche en rouge

Interpréter la liste de données UART/RS232

La liste de données décodées comprend les colonnes suivantes :

No - Numéro de ligne

Time - Temps standard

RX - Receive Data

TX - Transmit Data

Rx err - Erreur de parité ou erreur inconnue dans la réception des données

Tx err - Erreur de parité ou erreur inconnue dans la transmission des données

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN

Configuration de l'oscilloscope pour la saisie des signaux du bus CAN

La configuration consiste à connecter les signaux du Bus CAN à l'oscilloscope et à utiliser le menu SIGNAL pour spécifier le signal source, le seuil de déclenchement, le baud rate et le point d'échantillonnage.

Configurer l'oscilloscope pour capturer les signaux du bus CAN

- 1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE.
- 2° Appuyez sur la touche « **Serial** » et sélectionnez Serial 1 ou Serial 2
- 3° Appuyez sur la touche « **Decode** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner « **CAN** »



- 4° Appuyez sur la touche « **Signal** » pour ouvrir le menu SIGNAL CAN



- 5° Appuyez sur l'une des touches « **CAN-H** » ou « **CAN-L** » pour affecter une voie de l'oscilloscope à la saisie de ce signal.

- 6° Appuyez sur la touche « **Seuil** » (**Threshold**) et utilisez le bouton « Universel » pour le régler.

- 7° Appuyez sur la touche « **UP** » pour retourner au menu DECODE

- 8° Appuyez sur la touche « **Configure** » pour ouvrir le menu de configuration du bus « CAN »



- 9° Appuyez sur la touche « **Baud** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner le « **baud rate** » (500kb/s pour le CAN High Speed) dans la plage 5kb/s à 1Mb/s ou en spécifique (**Custom**) de 1b/s à 1Mb/s.

- 10° Appuyez sur la touche « **Decode Source** » pour sélectionner la source pour le décodage du bus CAN :

CAN_H	la source est la ligne différentielle CAN_H
CAN_L	la source est la ligne différentielle CAN_L
CAN_H - CAN_L	la source est le signal différentiel CAN_H - CAN_L.

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)



Déclenchement sur ID 0x0105



X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

Déclenchement sur ID 0x0108

Nous affichons à l'écran les signaux CAN suivants :

- CAN_H** sur la voie **CH1** trace de couleur jaune
- CAN_L** sur la voie **CH2** trace de couleur rouge
- CAN_H-CAN_L** sur la voie **CH3** trace de couleur bleue

Remarque : Le signal CAN_H - CAN_L **CH3** est saisi avec une sonde différentielle MX9030 de rapport d'atténuation 1/20

Acquisition en « STOP », nous dilatons l'échelle horizontale à 2µs/div afin d'observer le flux de données CAN autour de l'instant de déclenchement (sur ID 0x0108) indiqué par la position du trigger ▼ :



En STOP nous avons dilaté l'échelle horizontale afin d'observer les détails de la trame CAN et de mesurer la largeur d'un bit CAN HS (High Speed) 500kb/s avec les curseurs manuels :

Nous mesurons : $\Delta T = X2 - X1 = 2\mu s$ et $1/\Delta T = 500\text{kb/s}$

Nous pouvons aussi mesurer l'amplitude des signaux CAN_H HS et CAN_L HS (**CAN High Speed**) :

Le signal CAN_H HS varie entre 2.5V et 3.76V son amplitude est de :

$$\Delta V = Y2 - Y1 = 1.26\text{V}$$

Le signal CAN_L HS varie entre 2.5V et 1.40V

$$\Delta V = Y2 - Y1 = 1.10\text{V}$$

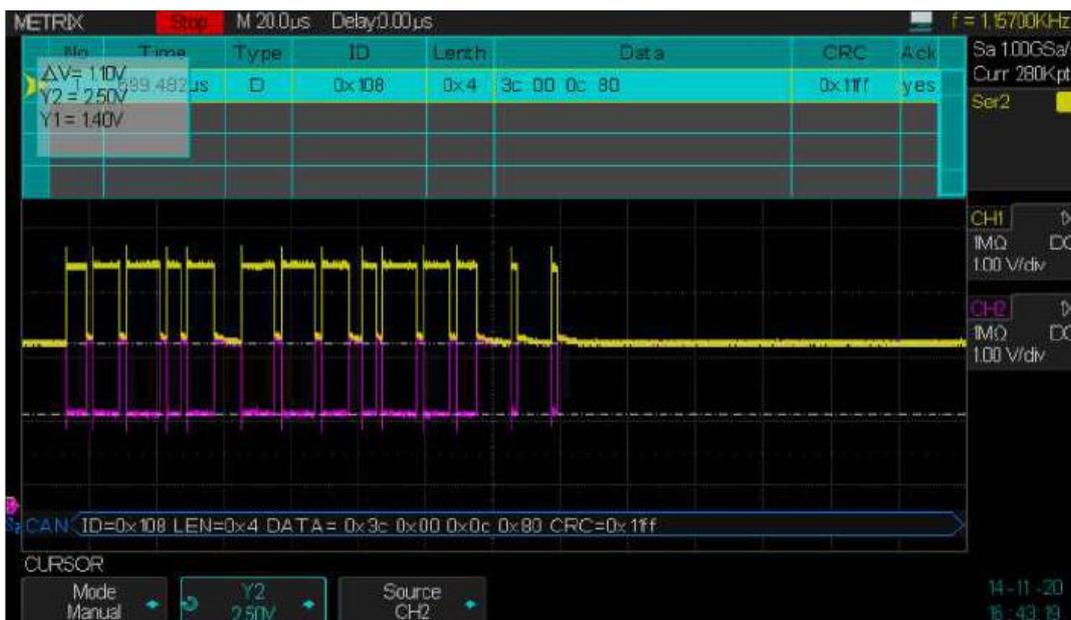
Mesure de l'amplitude des signaux CAN HS avec les curseurs manuels.

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

Amplitude du signal CAN_H HS :



Amplitude du signal CAN_L HS :



Mesures automatiques des amplitudes et des temps de montée et de descente :

En élargissant l'échelle horizontale nous pouvons aussi afficher les mesures automatiques des amplitudes et des temps de montée des signaux CAN_H et CAN_L HS (**CAN High Speed**) :

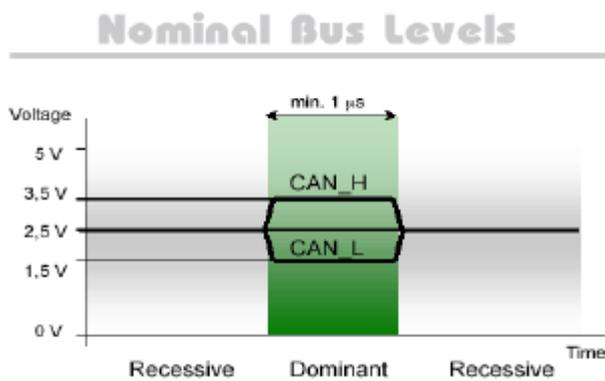
Nous constatons que les amplitudes ΔV sont de l'ordre de 1V et que les temps de montée de CAN_H et de descente de CAN_L sont pratiquement identiques et proches de 30ns:

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

Dans notre exemple les amplitudes des signaux CAN_H et CAN_L sont de 1.12V proches de la valeur nominale 1V du CAN HS (CAN High Speed) :



CAN High Speed Nominal bus levels



Valeurs nominales du CAN HS

CAN_H HS varie de 2.5V à 3.5V amplitude 1V

CAN_L HS varie de 1.5V à 2.5V amplitude 1V

CAN_H - CAN_L varie de 0V (Récessif) à 2V (Dominant)

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

Configurer le Déclenchement CAN (CAN Triggering)

- 1° Appuyez sur la touche « **Setup** » du pavé TRIGGER pour ouvrir le menu TRIGGER
- 2° Appuyez sur la touche « **Type** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner Serial 1 ou Serial 2
- 3° Appuyez sur la touche « **Trigger Setting** » pour ouvrir le menu CAN TRIG SET
- 4° Appuyez sur la touche « **Condition** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner la condition :

START L'oscilloscope se déclenche au début (**Start**) de la trame

REMOTE L'oscilloscope se déclenche sur des « **Remote Frame** » de « ID » spécifié :



- a) Appuyez sur la touche « **ID Bits** » pour programmer le numéro de bits de « ID » : 11 ou 29 bits
- b) Appuyez sur la touche « **Curr ID Byte** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner l'octet « **Byte** » à programmer
- c) Appuyez sur la touche « **ID** » et utilisez le bouton « Universel » pour programmer l'octet « **Byte** » sélectionné

ID L'oscilloscope se déclenchera sur le « **Remote Frame** » ou le « **Data Frame** » ayant l'ID programmé :



- a) Appuyez sur la touche « **ID Bits** » pour programmer le nombre de bits de l'ID: 11 ou 29 bits
- b) Appuyez sur la touche « **Curr ID Byte** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner l'octet « **Byte** » à programmer
- c) Appuyez sur la touche « **ID** » et utilisez le bouton « Universel » pour programmer l'octet « **Byte** » sélectionné

ID+DATA L'oscilloscope se déclenchera lorsque le ID et le DATA de la trame correspondra aux valeurs programmées

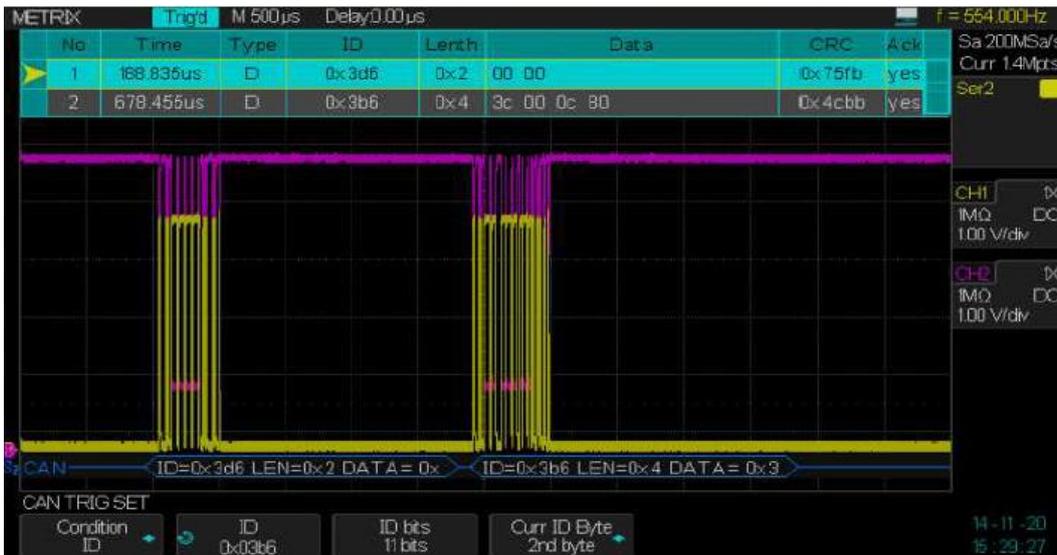


- a) Appuyez sur la touche « **ID Bits** » pour programmer le numéro de bits de ID : 11 ou 29 bits
- b) Appuyez sur la touche « **Curr ID Byte** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner l'octet « **Byte** » à programmer
- c) Appuyez sur la touche « **ID** » et utilisez le bouton « Universel » pour programmer l'octet « **Byte** » sélectionné
- d) Appuyez sur la touche « **Data1** » et utilisez le bouton « Universel » pour programmer le premier « **Byte** »
- e) Appuyez sur la touche « **Data 2** » et utilisez le bouton « Universel » pour programmer le second « **Byte** »

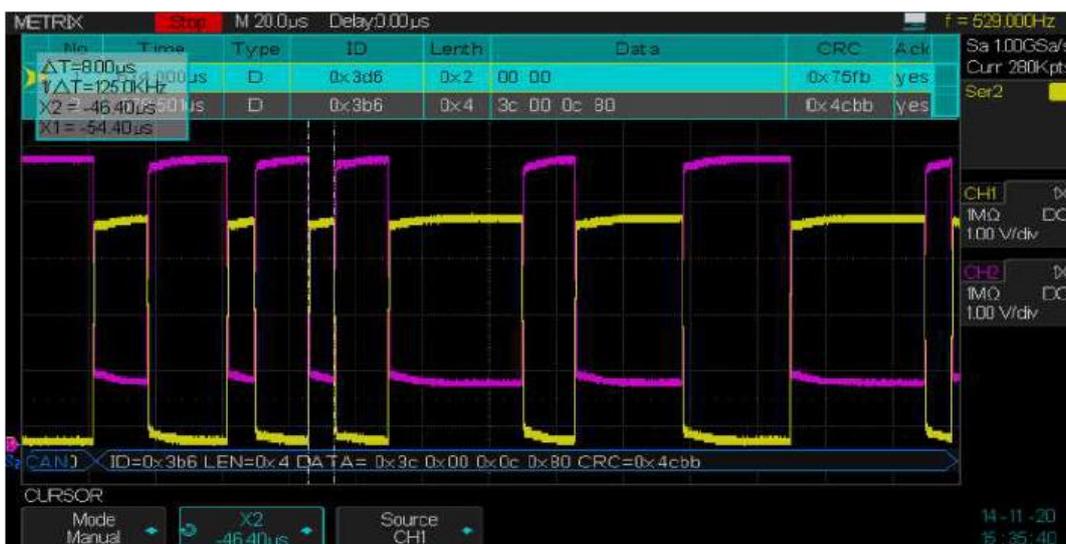
ERROR L'oscilloscope se déclenchera en présence d'une erreur

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

Déclenchement sur un bus « CAN Low Speed » 125kb/s sur l'IDentifier 0x03b6 :

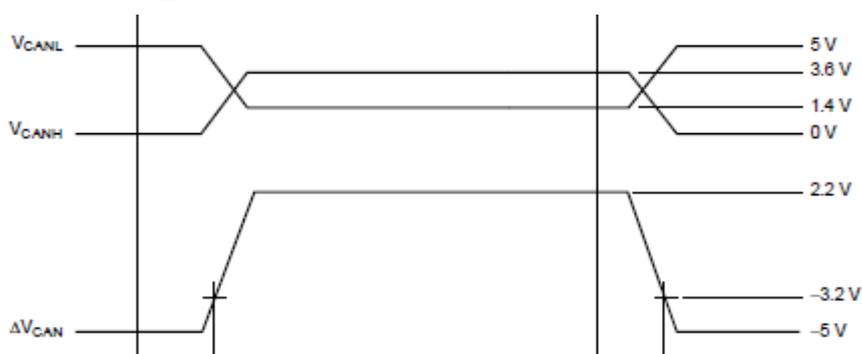


Nous Stoppons l'acquisition et élargissons l'échelle horizontale pour observer en détail le flux de données du bus « CAN Low Speed » 125kb/s, nous allons utiliser les curseurs pour déterminer la largeur d'un bit :



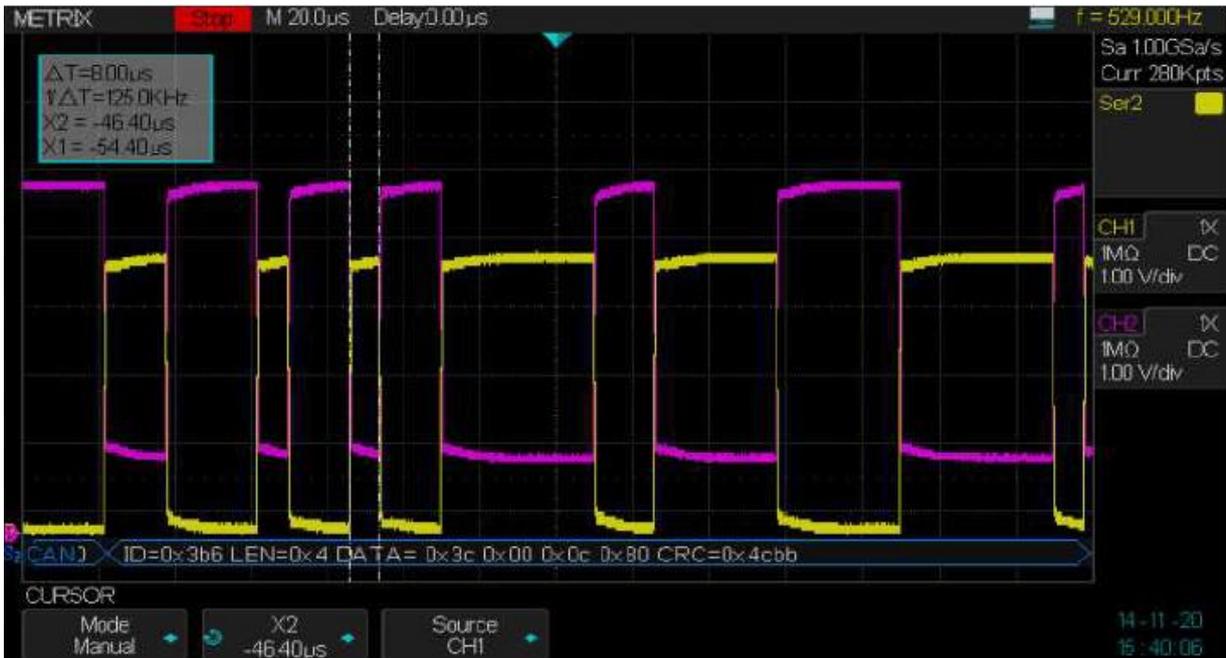
Signaux CAN Low Speed (CAN_H varie de 0V à 3.6V et CAN_L varie de 5V à 1.4V)

$\Delta V_{CAN} = V_{CAN_H} - V_{CAN_L}$ varie de -5V à +2.2V



X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

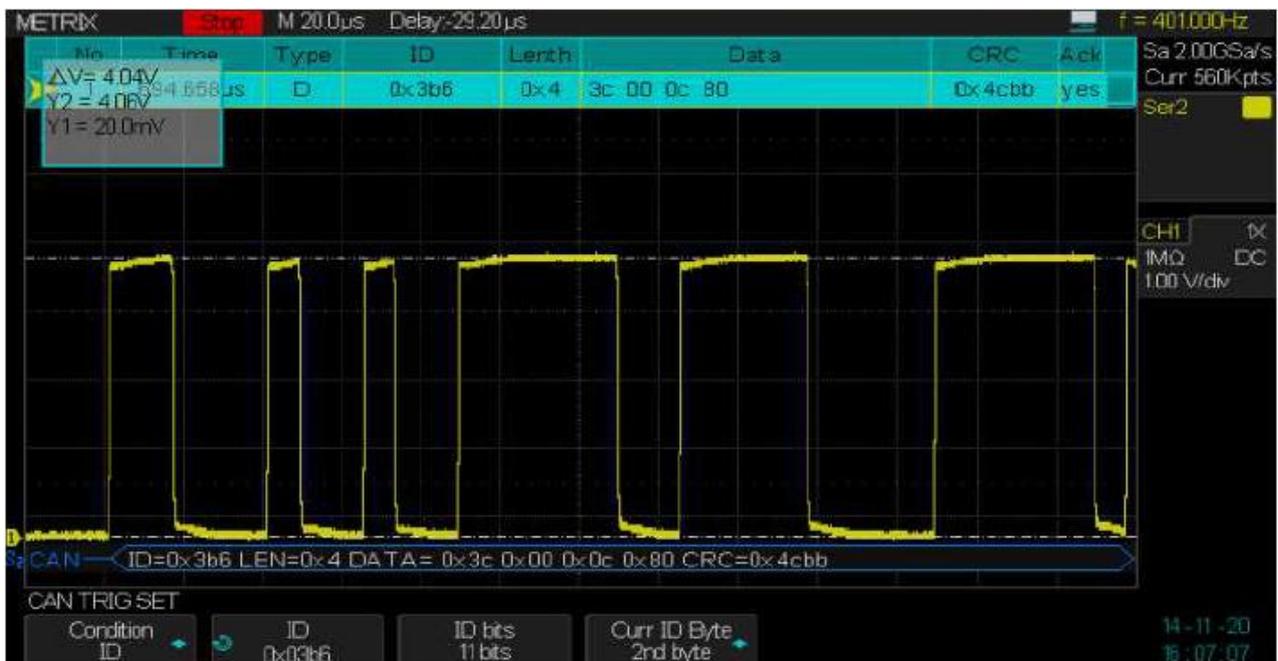
Si nous supprimons l'affichage de la Liste



Nous mesurons $\Delta T = X1 - X2 = 8\mu s$ et $1/\Delta T = 125\text{kb/s}$

Mesures avec les curseurs manuels des amplitudes des signaux CAN LS

Amplitude du signal CAN_H LS (CAN Low Speed) :



Le signal CAN_H LS varie entre 0 et 4V, à l'aide des curseurs nous mesurons

$$\Delta V = Y2 - Y1 = 4.04V$$

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

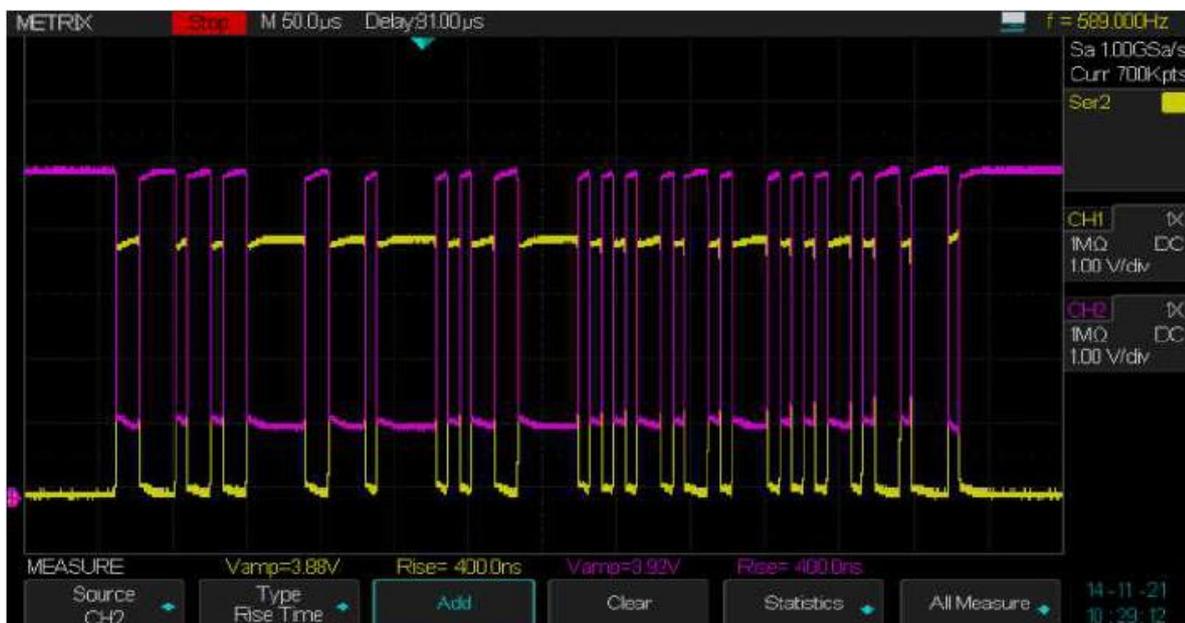
Amplitude du signal CAN_L LS 125kb/s :

Le signal CAN_L LS varie entre 1V et 5V et son amplitude est :

$$\Delta V = Y2 - Y1 = 4.06V$$



Mesures automatiques de l'amplitude et des temps de montée des signaux CAN LS



Dans notre exemple de bus « CAN Low Speed » nous obtenons un signal différentiel ΔV_{CAN} de :

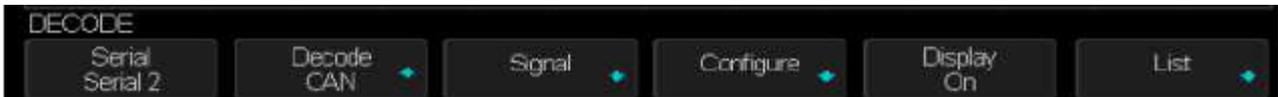
$$\Delta V_{CAN} = CAN_H - CAN_L = 0V - 5V = -5V \text{ ou } 4V - 1V = +3V$$

Remarque : Pour relancer le Décodage CAN, il faut au préalable « supprimer » (Clear) les mesures automatiques

X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

Configurer le Décodage du bus CAN « CAN DECODE »

1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE



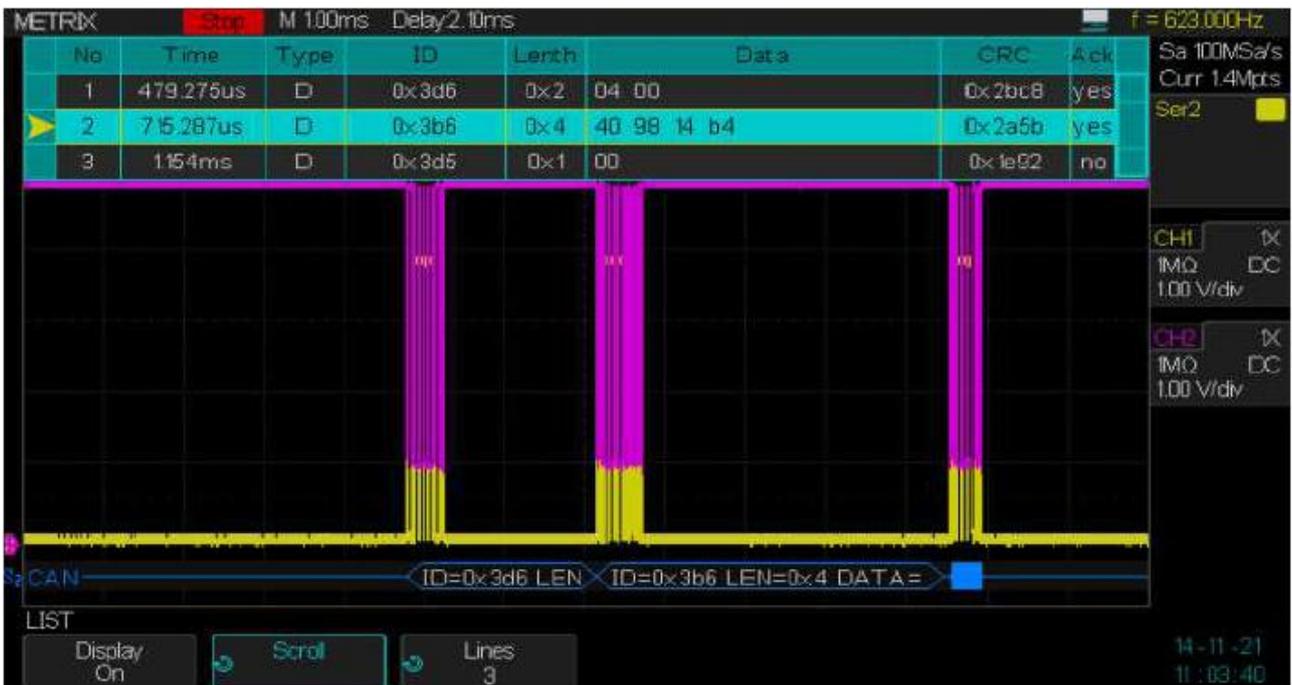
2° Appuyez sur la touche « **Display** » et sélectionnez « **On** » pour afficher la ligne de Décodage

3° Appuyez sur la touche « **List** » pour ouvrir le menu LISTE



4° Appuyez sur la touche « **Display** » et sélectionnez « **On** » pour afficher la « Liste » de Décodage

5° Appuyez sur les touches « **Scroll** » et « **Lines** » et utilisez le bouton « Universel » pour régler la position du curseur et le nombre de lignes affichées.



X - Option DECODE Décodage du bus série CAN (suite)

Interpréter le Décodage CAN

Ligne de Décodage CAN

Les octets de données en hexadécimal sont affichés en blanc

Les digits hexadécimaux du CRC (**Cyclic Redundancy Check**) sont affichés en bleu quand le CRC est valide ou en rouge si le CRC calculé par l'oscilloscope est différent de celui du flux de données entrant.

Les lignes de transition indiquent un bus actif

Les lignes bleues à mi-niveau indiquent un bus inactif (**Idle**)

Le texte du décodage est tronqué si l'espace d'affichage est insuffisant

Les barres verticales roses indiquent qu'il faut élargir l'échelle horizontale (S/div) pour voir le Décodage

Les points rouges indiquent qu'il y a des données qui ne sont pas affichées, pour les afficher utiliser le « **Scroll** » et élargissez l'échelle horizontale

Les valeurs indéterminées ou sous-échantillonnées sont en rose

Liste de Décodage CAN

La liste de décodage CAN comprend les colonnes suivantes :

No Numéro de trame de gauche à droite

Time le temps

Type R indique des « **Remote Frame** » et **D** des « **Data Frame** » (Trame de Données)

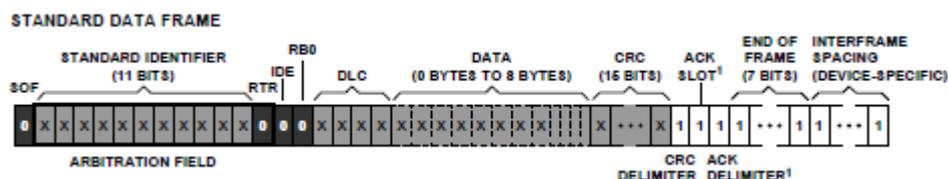
ID identificateur de trame

Length "Data Length" (Longueur de Données)

Data données CAN

CRC Cyclic Redundancy Check

Ack « Acknowledge » (Acquittement)



X - Option DECODE Décodage du bus série LIN

Configurer l'oscilloscope pour capturer les signaux LIN

Configurer l'oscilloscope pour la capture du signal LIN (**Local Interconnect Network**) consiste à :

Connecter le signal LIN à l'entrée de l'oscilloscope

Spécifier la voie source signal LIN

Régler la tension de seuil, le baud rate, le « sample point » et autres paramètres

1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DECODE

2° Appuyez sur la touche « **Serial** » pour sélectionner Serial 1 ou Serial 2

3° Appuyez sur la touche « **Decode** » et utilisez le bouton « Universel » pour sélectionner LIN



4° Appuyez sur la touche « **Signal** » pour ouvrir le menu SIGNAL LIN



5° Appuyez sur la touche « **Source** » pour sélectionner la voie source du signal LIN

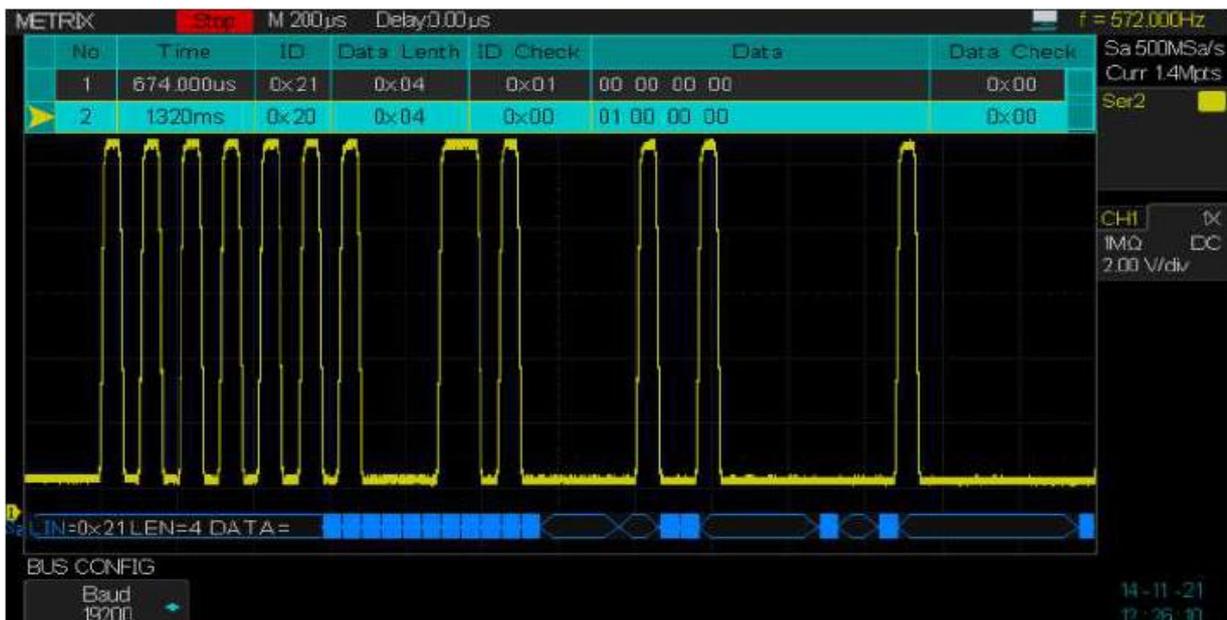
6° Appuyez sur la touche « **Threshold** » et utilisez le bouton « Universel » pour programmer le seuil

7° Appuyez sur la touche « **UP** » pour retourner au menu DECODE

8° Appuyez sur la touche « **Configure** » pour ouvrir le menu de configuration du bus LIN



9° Appuyez sur la touche « **Baud** » et utilisez le bouton « Universel » pour configurer le « Baud Rate » dans la plage 600b/s à 19200b/s ou en Custom de 1b/s à 20kb/s.



X - Option DECODE Décodage du bus série LIN (suite)

Configurer le Déclenchement sur bus LIN (LIN Triggering)

Le déclenchement LIN permet de se déclencher sur le front montant du signal de sortie « **Sync Break** » (qui marque le début de la trame message), l'identificateur de trame « ID » ou le « ID+Data ».

1° Appuyez sur la touche « **Setup** » du pavé TRIGGER pour ouvrir le menu TRIGGER



2° Appuyez sur la touche « **Type** » et utilisez le bouton « Universel » pour choisir Serial 1 ou **Serial 2**

3° Appuyez sur la touche « **Trigger Setting** » pour ouvrir le menu de déclenchement LIN

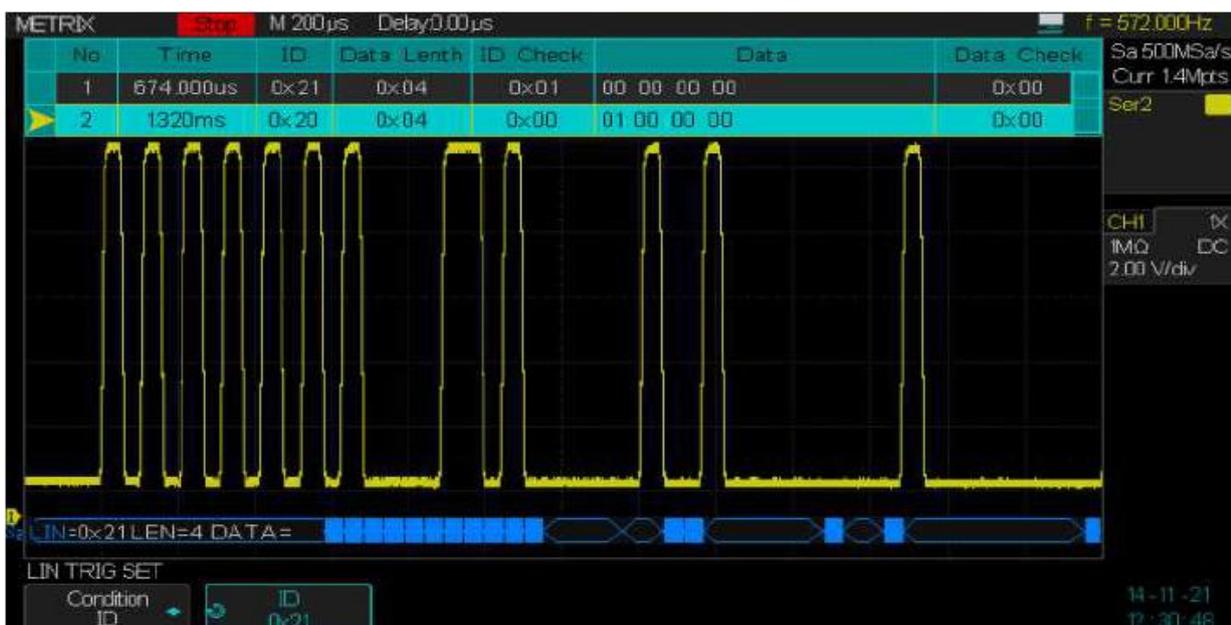


Break L'oscilloscope se déclenche sur un « **Sync Break exit** » début de trame

ID Déclenchement sur un identificateur de trame spécifié

ID+Data Déclenchement sur un IDentificateur et une « Data » donnés

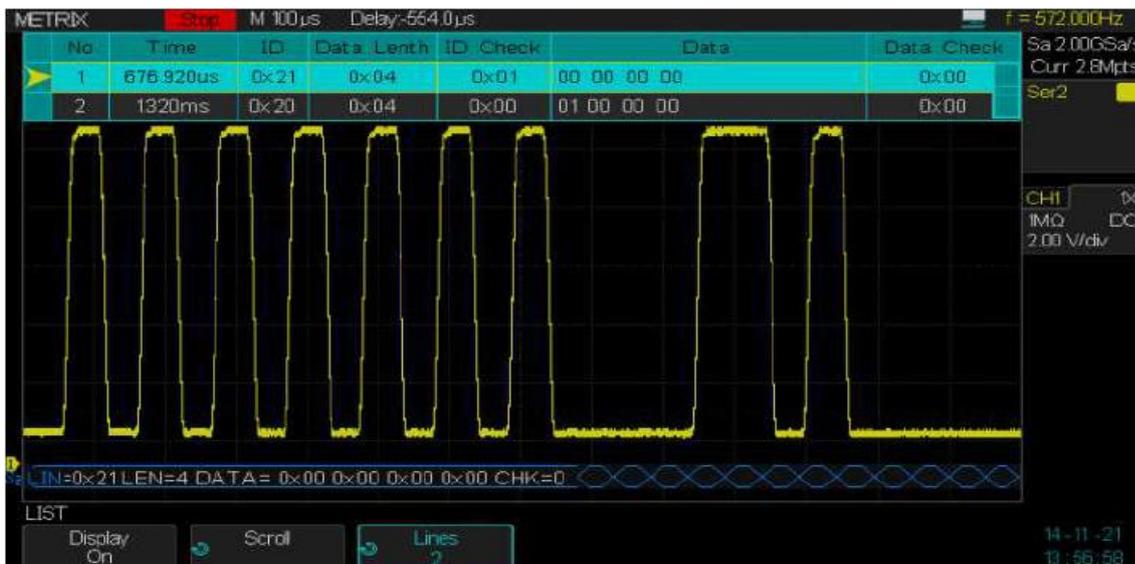
Data Error Déclenchement sur une erreur de Data



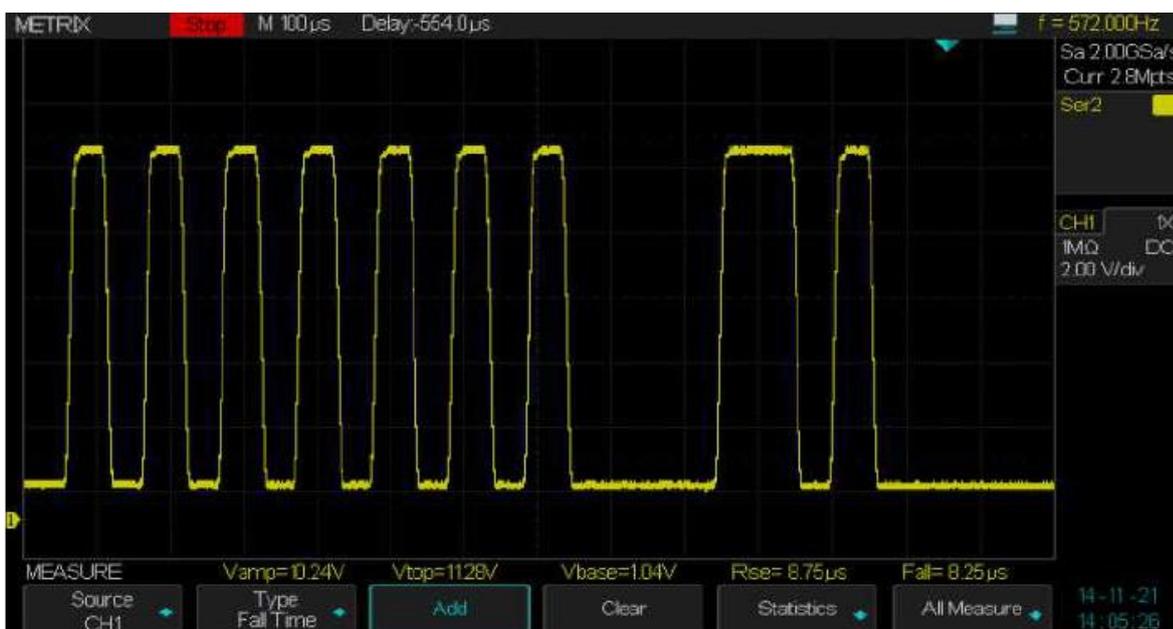
X - Option DECODE Décodage du bus série LIN (suite)

Configurer le Décodage du bus LIN « LIN Serial Decode »

- 1° Appuyez sur la touche « **Decode** » du pavé Vertical pour ouvrir le menu DECODE
- 2° Appuyez sur la touche « **Display** » et sélectionnez « On » pour afficher la ligne de Décodage
- 3° Appuyez sur la touche « **List** » pour ouvrir le menu LISTE
- 4° Appuyez sur la touche « **Display** » et sélectionnez « On » pour afficher la liste de Décodage
- 5° Appuyez sur les touches « **Scroll** » et « **Lines** » et utilisez le bouton « Universel » pour régler la position du curseur et le nombre de lignes affichées dans la LISTE



Utilisation des mesures automatiques pour déterminer l'amplitude, les tensions Top et Base, les temps de montée et de descente du signal LIN : Vamp, Vtop, Vbase, Rise Time et Fall Time



X - Option DECODE Décodage du bus série LIN (suite)

Interpréter la ligne de Décodage LIN

Un bus actif est représenté par des lignes de transition

Une ligne bleue à mi-niveau indique un bus inactif (**Idle**)

L'identificateur ID (hexadécimal) et le bit de parité (si activé) sont en jaune ou en rouge si une erreur de parité est détectée.

Les valeurs hexadécimales décodées sont en blanc

Le texte décodé est tronqué si l'espace d'affichage est insuffisant

Les barres verticales roses indiquent qu'une expansion de l'échelle horizontale est nécessaire pour voir les données décodées

Les points rouges indiquent qu'il y a des données décodées non affichées utilisez le « **Scroll** » et faites une expansion horizontale pour les afficher

Les valeurs indéterminées ou les conditions d'erreur sont en rouge

Interpréter la Liste de Décodage LIN

La liste des lignes de Décodage LIN comporte les colonnes suivantes :

No Numéro de trame de gauche à droite

Time le temps

ID Identificateur de trame

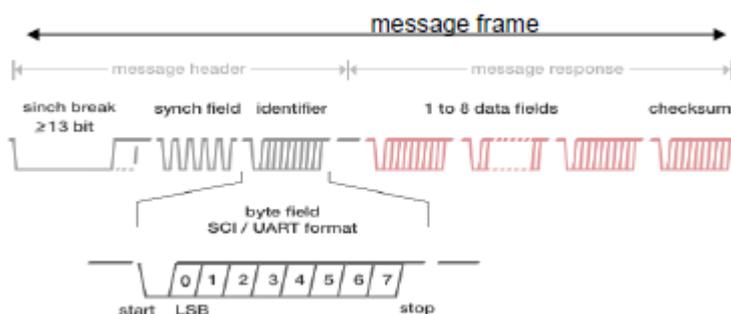
Data Octets de données

Data Length Length of data (Longueur de données)

ID Check ID parity error (Erreur de Parité)

Data Check data error check (Erreur de données)

LIN Message Frame :



XI - Option DIGITAL Analyseur Logique

L'option **DOX-MSO3LA** (constituée d'un software d'« Analyse Logique » et d'une sonde digitale 8 canaux) permet de transformer le DOX3000 en un **Mixed Signal Oscilloscope (MSO)** comportant « 4 entrées analogiques » et 8 entrées digitales.

Pour mettre en route l'analyseur logique il faut :

1° Installer l'option « DIGITAL » et saisir le code licence de l'option (nous contacter)

2° Connecter la sonde logique 8 entrées de l'option « DOX-MSO3LA » au connecteur de la face avant de l'oscilloscope :



3° Connecter la sonde Digitale 8 entrées au circuit à tester

Mettez le circuit à tester **hors tension**

Connectez le fil de masse de la sonde à la référence du circuit logique à tester

Connectez les autres entrées de la sonde aux signaux logiques du circuit à tester

Mettez le circuit à tester **sous-tension**



4° Appuyez sur la touche « **Digital** » du pavé VERTICAL pour ouvrir le menu DIGITAL.

XI - Option DIGITAL Analyseur Logique (suite)

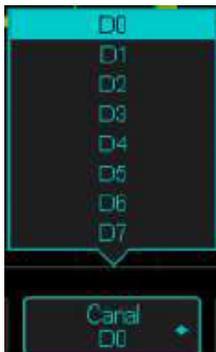


Appuyez sur la touche « **Hauteur Canal** » pour comprimer (**Bas**) ou étaler (**Haut**) verticalement l'affichage des 8 canaux logiques.

Appuyez sur la touche « **Canal Di** » et utilisez le bouton Universel pour sélectionner le Canal digital

Appuyez sur la touche « **Di** » pour valider (On) ou non (Off) le Canal sélectionné

Appuyez sur la touche « **D0-D7** » pour valider (On) ou non (Off) l'ensemble des 8 canaux :



Appuyez sur la touche « **Limite** » (**Threshold**) pour ouvrir le menu LIMITE

Appuyez sur la touche « **D0-D7** » pour sélectionner la famille logique : **TTL - CMOS - LVC MOS3.3 - LVC MOS2.5 - Autodéfini**



Logic Family	Threshold Voltage
TTL	1.5V
CMOS	1.65V
LVC MOS3.3	1.65V
LVC MOS2.5	1.25V
Custom	Variable from -3V to +3V

Remarque : Le seuil choisi concernera les 8 entrées de la sonde logique

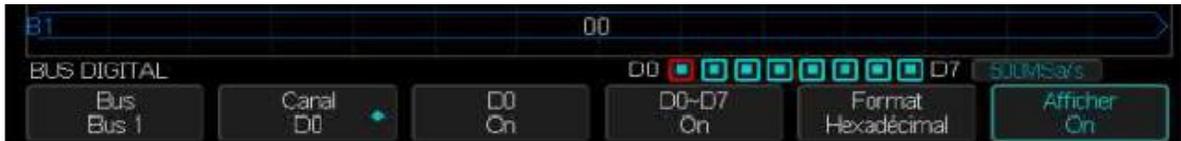
Si le seuil « **Autodéfini** » (**Custom**) est choisi régler sa valeur (entre -3V et +3V) avec le bouton « Universel »



Appuyez sur la touche « **Bus Digital** » pour ouvrir le menu BUS DIGITAL et paramétrer les Bus 1 ou 2 :

- La largeur du bus : de 1 à 8bits
- Le format : Hexadécimal ou Binaire
- L'affichage : « On » ou « Off »

XI - Option DIGITAL Analyseur Logique (suite)



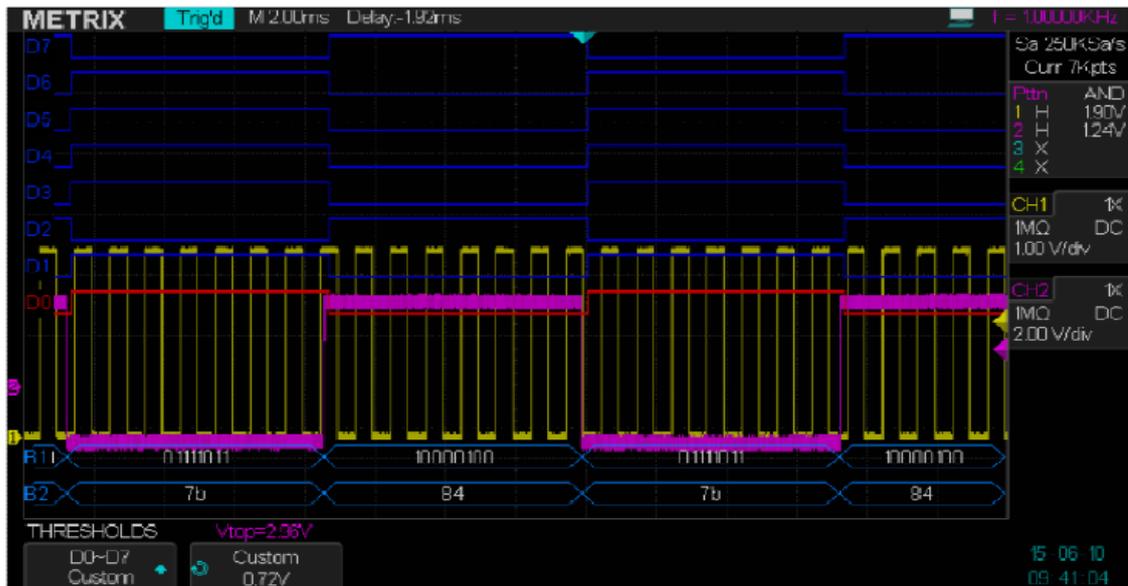
Affichage du Bus Digital « On » :

Utilisez le bouton « **Position** » du pavé VERTICAL pour sélectionner le canal digital (couleur rouge)

Utilisez le bouton « **Variable** » du pavé VERTICAL pour déplacer le canal sélectionné verticalement.

Avec le Bus 1 (Binary) et le Bus 2 (Hexadécimal) « On » :

L'oscilloscope affiche simultanément la valeur du bus 8bits en « binaire » et en « hexadécimal »:



La fonction MSO des DOX3304 nous permettra de tester les interfaces Analogique/Digital/Analogique comme par exemple :

Les convertisseurs Analogique/Numérique « ADC »

Les convertisseurs Numérique/Analogique « DAC » ainsi que

Les capteurs (analogique/numérique) ou les actionneurs (numérique/analogique).

L'oscilloscope peut afficher simultanément l'évolution des 4 signaux analogiques des voies CH1 à CH4 (systèmes analogiques) et les 8 canaux digitaux avec la valeur hexadécimale ou binaire du bus (systèmes numériques) :

Exemple : Affichage des signaux analogiques des voies CH1 et CH4 et du bus numérique 8 bits D0 à D8

XI - Option DIGITAL Analyseur Logique (suite)

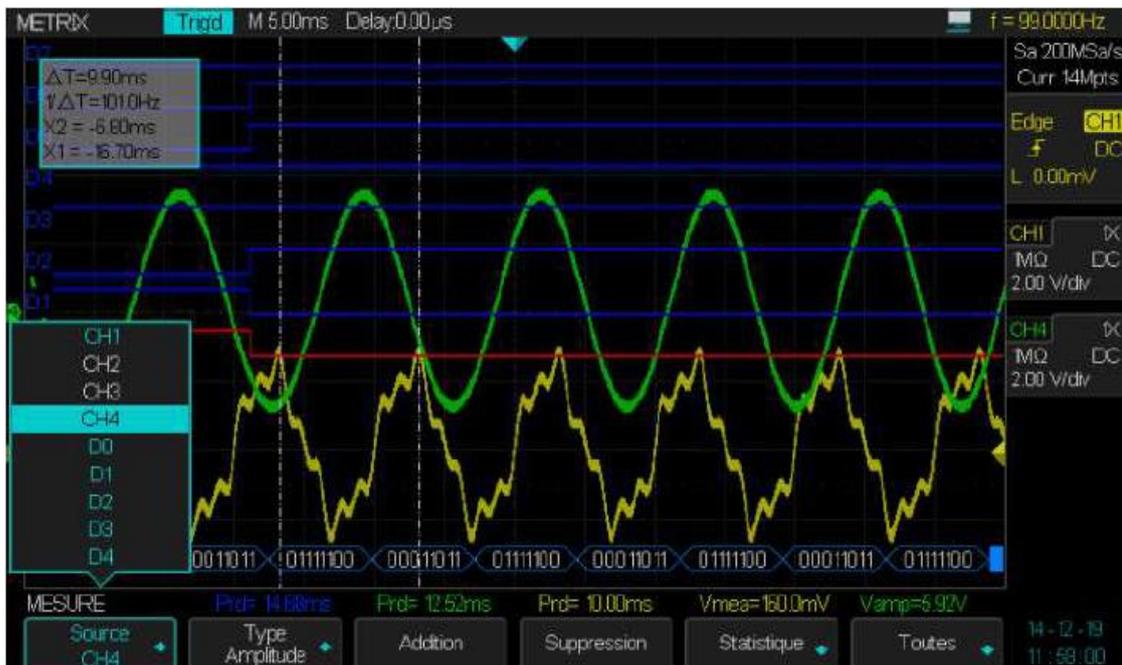


Le DOX3304 nous permet de faire :

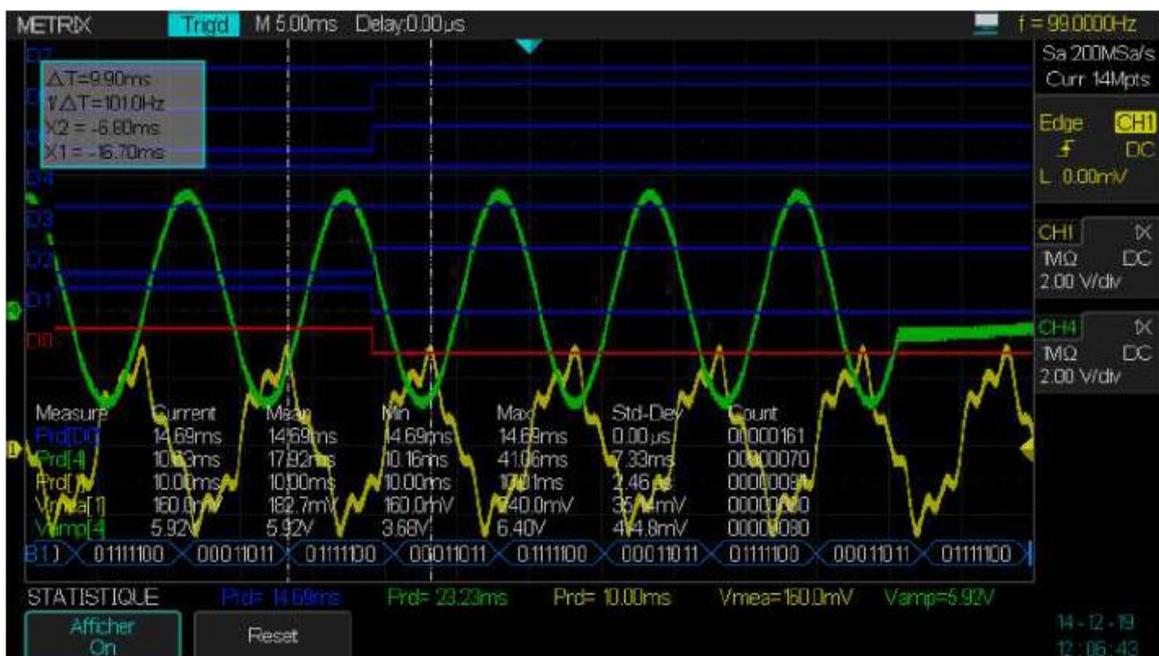
1° Des mesures manuelles avec les curseurs (Tension, Temps) sur les 4 voies analogiques CH1 à CH4

2° Des mesures automatiques sur les signaux analogiques des voies CH1 - CH2 - CH3 - CH4 et sur les 8 canaux digitaux D0 to D8 :

XI - Option DIGITAL Analyseur Logique (suite)

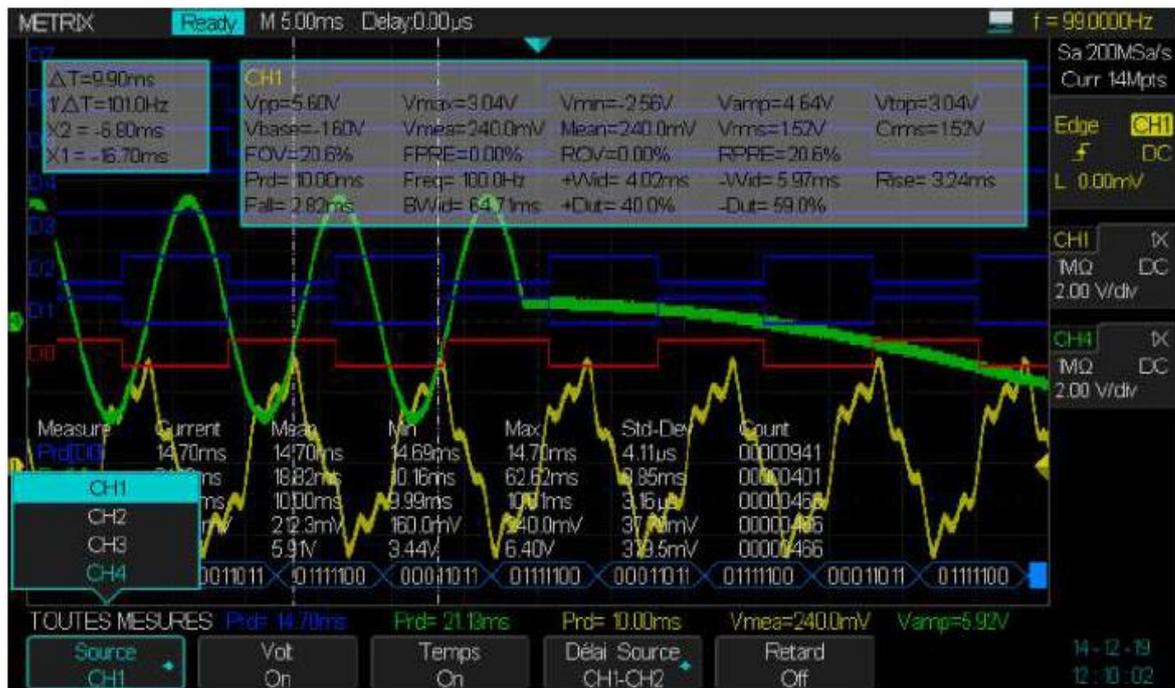


Les DOX3304 pourront afficher les statistiques sur les mesures actives (dans notre exemple 5 mesures concernant: D0, CH1 et CH4) :

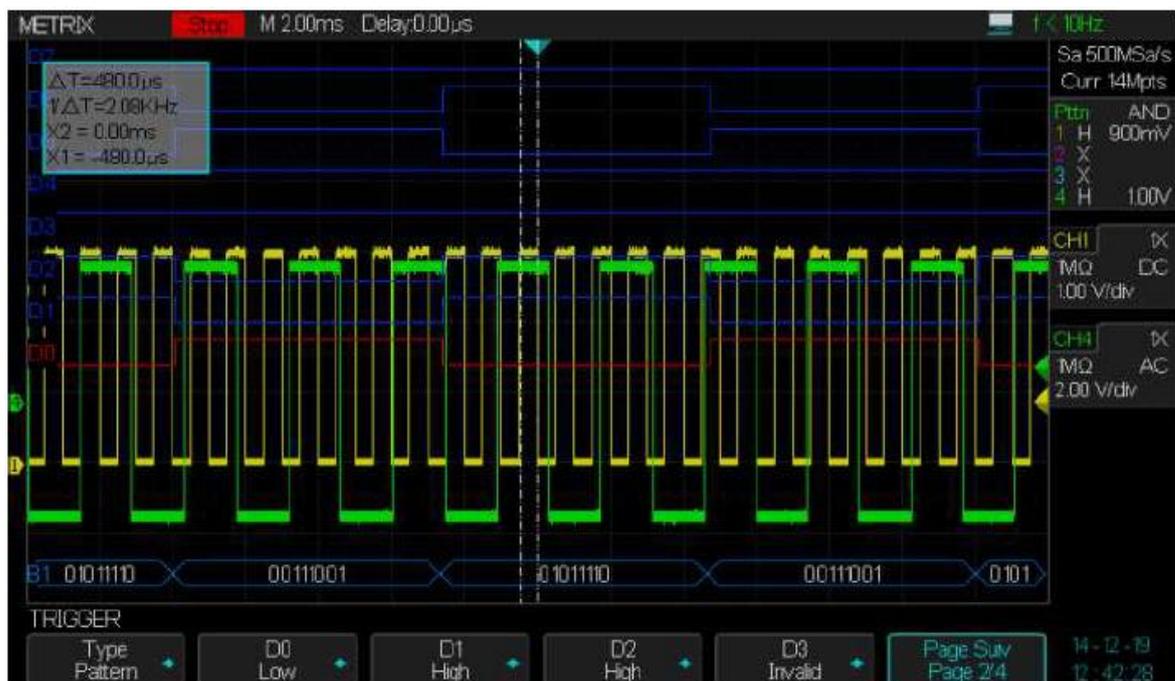


Les DOX3304 permettent aussi d'afficher toutes les mesures « Temps » et « Tension » sur l'une des 4 voies analogiques CH1 à CH4 :

XI - Option DIGITAL Analyseur Logique (suite)



Le DOX3304 permet de se déclencher sur un « **Pattern** » incluant les voies analogiques (CH1 à CH4) et les canaux digitaux (D0 à D7). Dans notre exemple nous avons programmé le pattern AND suivant : CH1 Haut (>900mV), CH2=CH3= invalide X (**don't care**), CH4 Haut (>1V) et D0=Low D1=D2=High D3=D4=D5=D6=D7= invalide X (**don't care**). La durée de la condition AND est >182µs et le Holdoff =13ms:



XII - Option « Power Analysis PAS» Analyse de Puissance

L'option PAS (**Power Analysis Software**) est un outil qui permet d'analyser la fiabilité et l'efficacité des alimentations à découpage (**Switching Power Supply**). L'option PAS permet de caractériser :

Le Facteur de Puissance (**Power Factor**), La Puissance Active (**True Power**), La Puissance Apparente (**Apparent Power**), Les Harmoniques du Courant (**Current Harmonics**), Les Pertes de Commutation (**Switching Loss**), Les di/dt et dV/dt (**Slew Rate**), L'Ondulation de Sortie (**Output Ripple**), La Réponse Transitoire (**Transient Response**), L'Analyse de l'Efficacité (**Efficiency Analysis**), L'**Inrush Current** etc...

Pour caractériser l'émission conduite de l'alimentation nous devons utiliser une sonde de courant large bande.

Les pertes de commutation et de conduction déterminent l'efficacité des alimentations à découpage.

L'option PAS aide à caractériser les pertes de commutation et de conduction sur un cycle de commutation (**Switching Cycle**) donné.

Pour déterminer l'efficacité de l'alimentation il est nécessaire de mesurer les pertes pour des variations dynamiques de la charge.

La mise en évidence de pics de pertes de commutation et/ou de conduction aide à améliorer la fiabilité de l'alimentation à découpage.

Nous donnons dans ce qui suit quelques exemples de mesures sur une alimentation à découpage.

Ex 1 Analyse des harmoniques du courant :



XII - Option « Power Analysis » Analyse de Puissance (suite)

Ex 2 Inrush current :

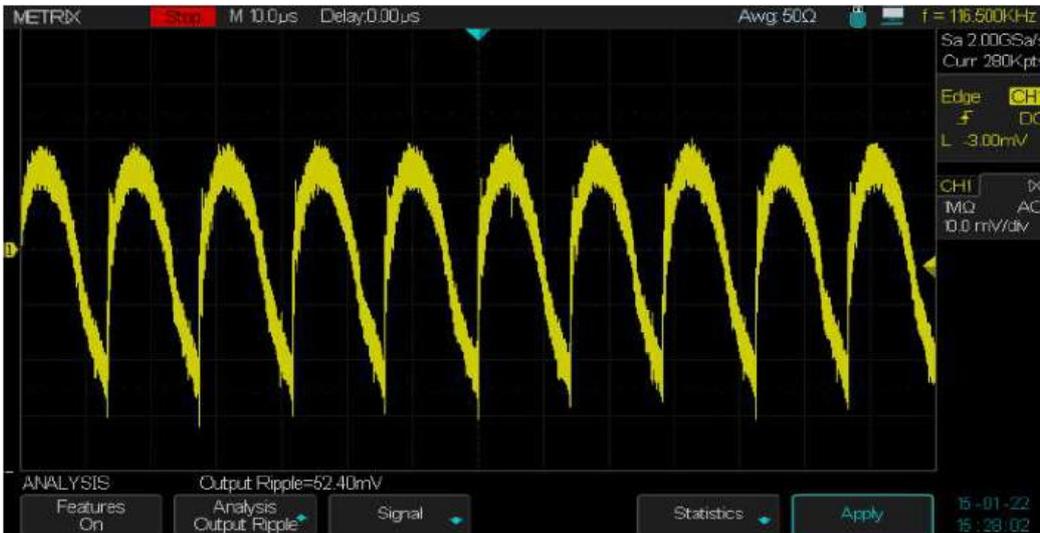


Ex 3 Output Ripple (couplage d'entrée DC) :



XII - Option « Power Analysis » Analyse de Puissance (suite)

Ex 4 Output Ripple (couplage d'entrée AC) :



Ex 5 Switching Analysis:

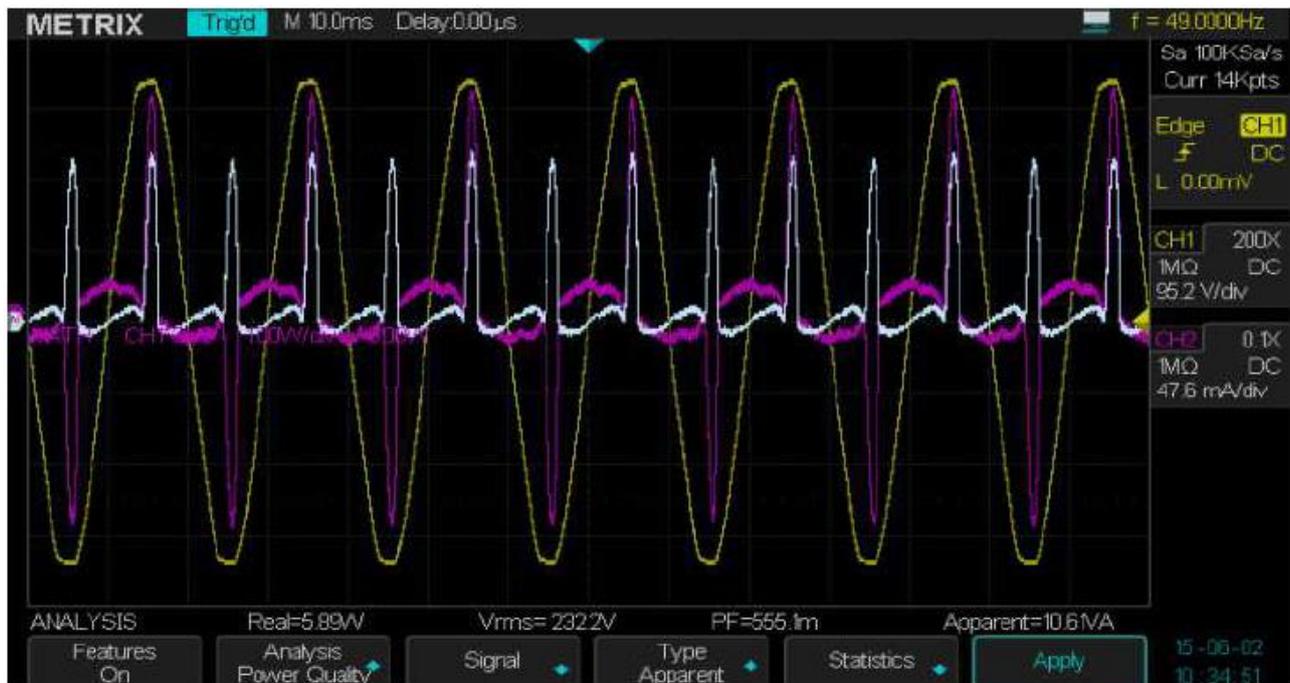


XII - Option « Power Analysis » Analyse de Puissance (suite)

Ex 6 Slew Rate Analysis :



Ex 7 Power Quality Analysis :

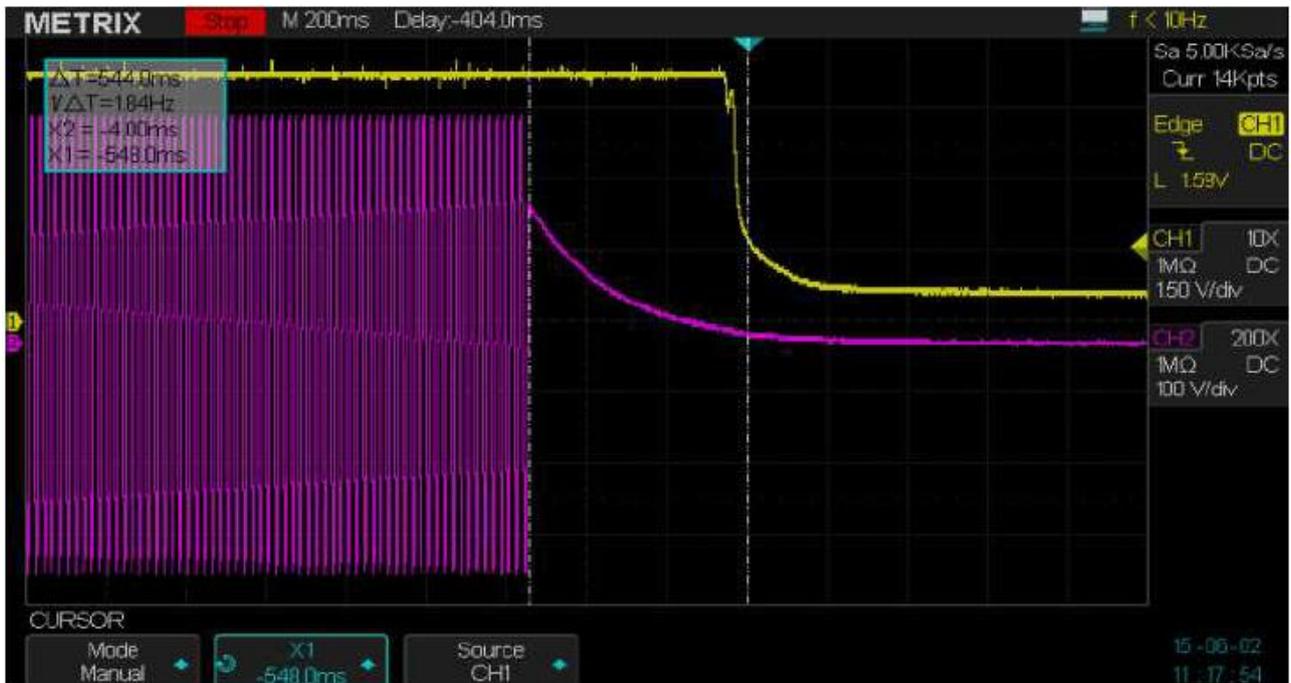


XII - Option « Power Analysis » Analyse de Puissance (suite)

Ex 8 Turn On Analysis :



Ex 9 Turn Off Analysis :



XIII - Contrôle à distance de l'oscilloscope



Contrôle à Distance

Il y a deux méthodes pour contrôler à distance l'oscilloscope:
Utilisation de commandes SCPI ou
Utilisation du logiciel PC spécialisé « EasyScopeX »

Méthodes de contrôle à distance

L'utilisateur peut contrôler l'oscilloscope par des commandes SCPI (**Standard Commands for Programmable Instruments**). Voir le Guide de Programmation pour plus d'informations sur les commandes et la programmation.

L'utilisateur peut aussi contrôler à distance l'oscilloscope en utilisant le logiciel PC spécialisé « **EasyScopeX** ».

Utilisation du logiciel PC « EasyScopeX »

L'oscilloscope peut communiquer avec un PC par son port « **USB Device** » (connecteur USB B) ou par son interface « **LAN Ethernet** » (connecteur RJ45). Ces connecteurs se trouvent en face arrière de l'appareil.

Cette partie décrit comment utiliser le logiciel PC EasyScopeX pour contrôler un oscilloscope DOX3000 à distance à travers ces interfaces USB ou LAN.

Contrôle par USB

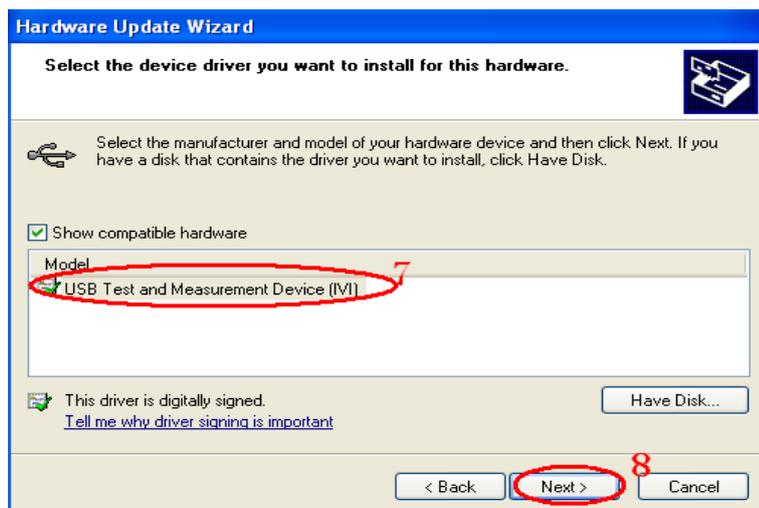
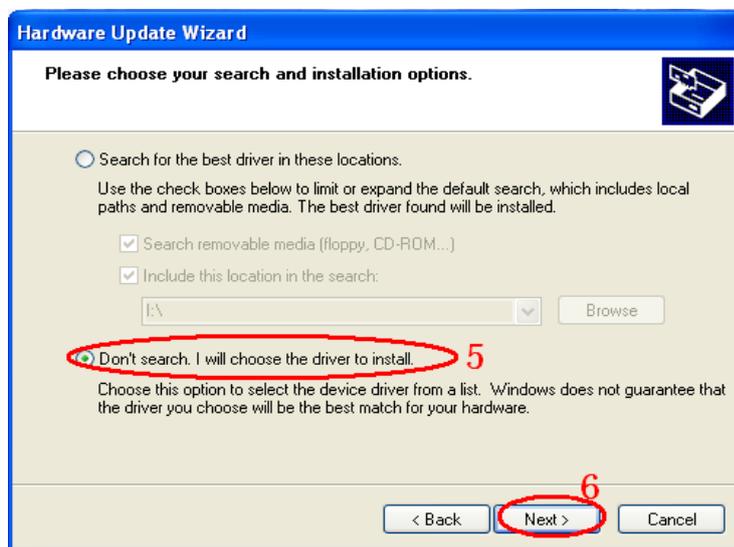
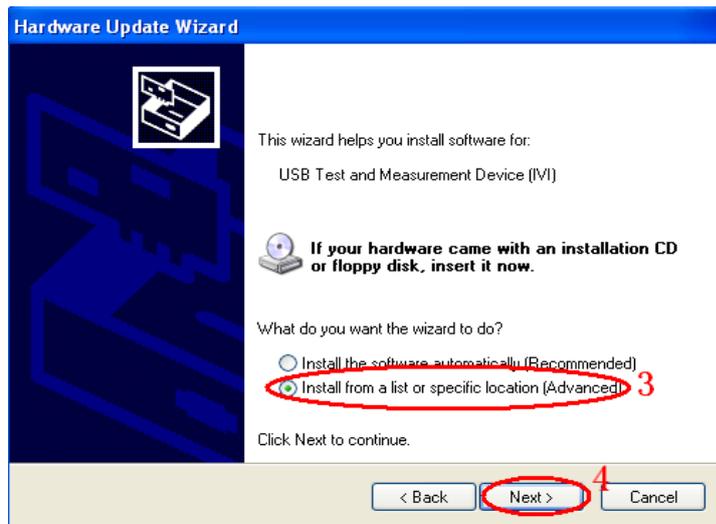
Utilisez un câble USB pour connecter l'oscilloscope (**port USB Device**) à un PC (**port USB host**) doté du logiciel **EasyScopeX**.

Installation de l'interface USBTMC pour communiquer avec le PC

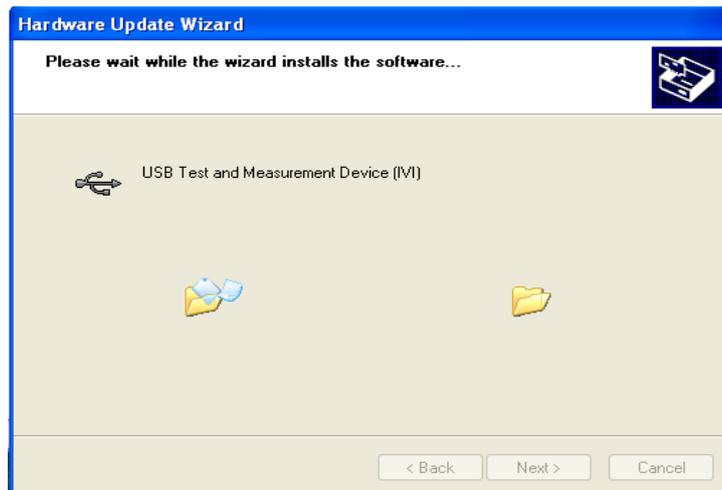
Par le sous-menu « I/O » du menu UTILITAIRES (UTILITY) positionnez l'interface « **USB Device** » sur **USBTMC**. Si vous avez installé le logiciel EasyScopeX, une boîte de dialogue s'affichera sur le PC la première fois que vous branchez l'oscilloscope. Installez le programme "USB Test and Measurement Device" en suivant les indications à l'écran. Les étapes sont les suivantes:



XIII - Contrôle à distance (suite)



XIII - Contrôle à distance (suite)



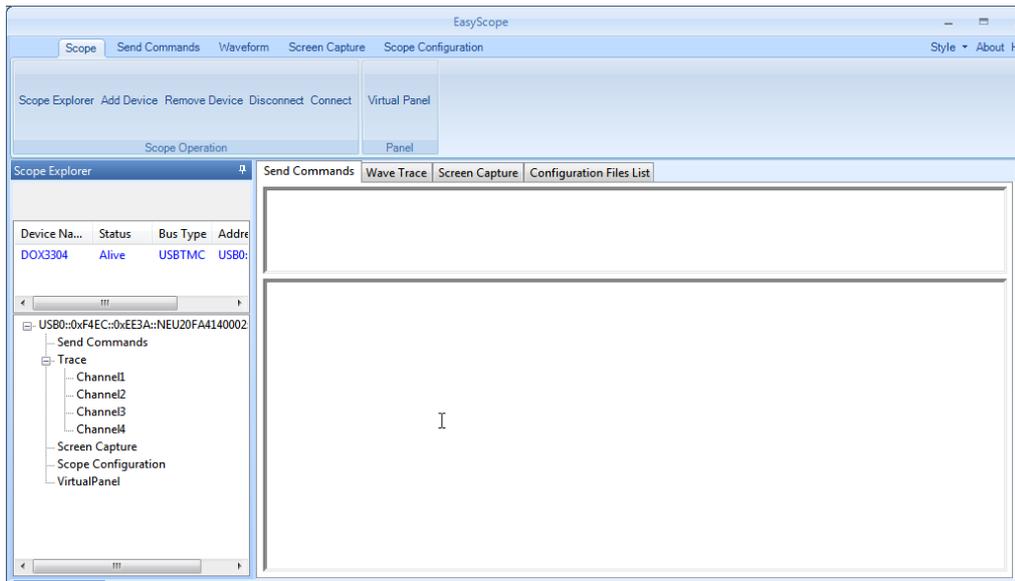
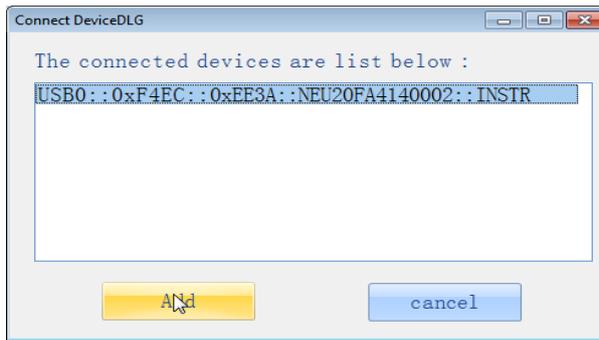
Rechercher l'appareil

Lancer le logiciel « **EasyScopeX** », cliquer sur "**Add Device**" pour lancer la recherche, la boîte de dialogue suivante sera affichée :

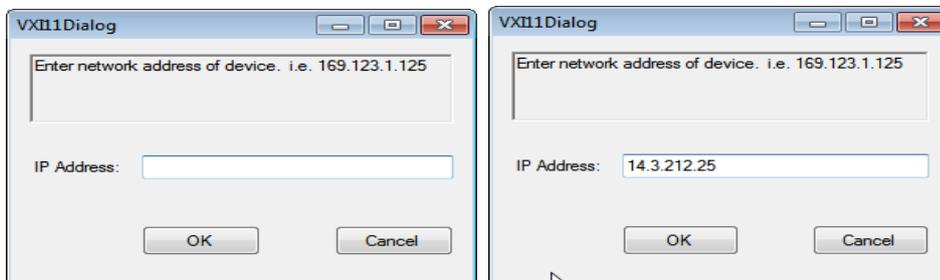


Cliquez ensuite sur l'interface de communication à utiliser USBTMC (USB) ou VXI11 (Ethernet).

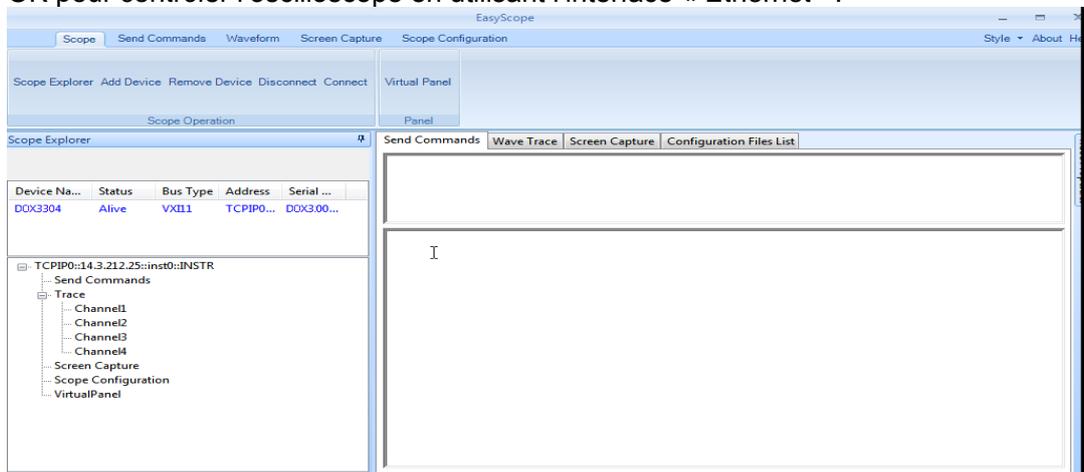
Si l'instrument est connecté avec l'interface USBTMC sélectionnez l'instrument à ouvrir et cliquez sur « Add » (Ouvrir) :



Si l'interface de communication choisie est VXI11 la fenêtre suivante s'ouvre:



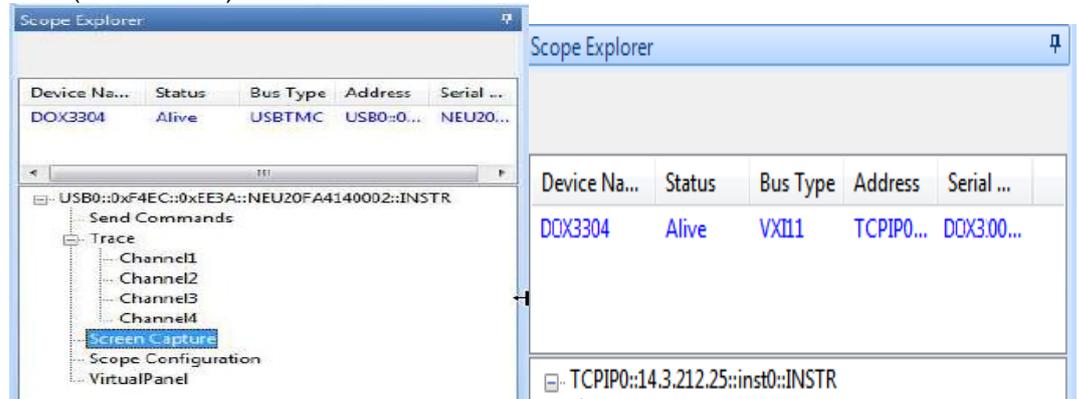
Saisir l'adresse IP de l'oscilloscope (notre exemple 14.3.212.25) et cliquez ensuite sur OK pour contrôler l'oscilloscope en utilisant l'interface « Ethernet ».



XIII - Contrôle à distance (suite)

Vérifiez l'instrument

Les informations concernant l'appareil trouvé sont affichées. Dans l'exemple ci-dessous sont affichés : le numéro de série de l'appareil et les informations concernant l'interface USB (ou Ethernet) sont affichées.

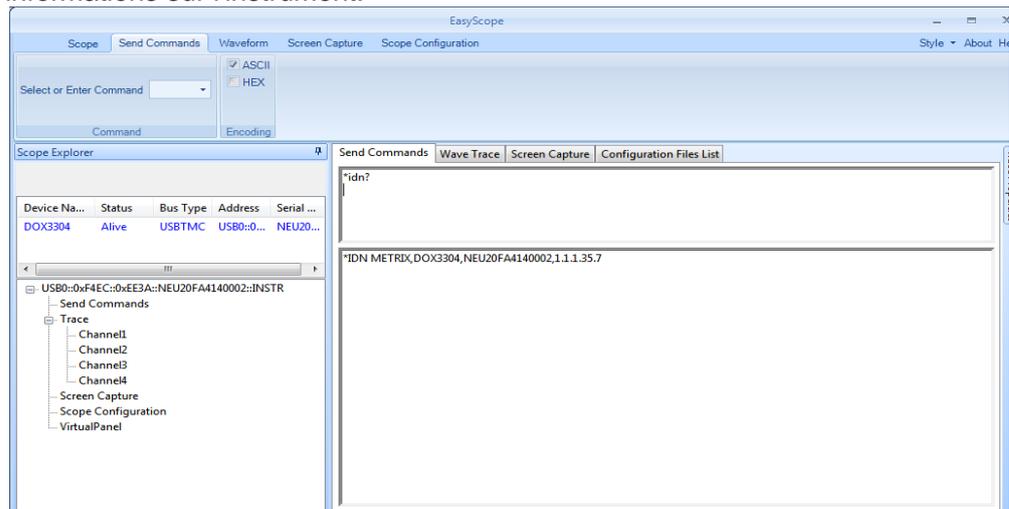


Testez la communication

Envoyer Commande

Send Command

Cliquez sur "Send Command" et introduisez au clavier la commande SCPI : « *IDN? », appuyez sur la touche « Entrée » pour soumettre la commande. Le logiciel « EasyScopeX » enverra la commande, acceptera les données envoyées par l'instrument en réponse à la commande SCPI et affichera dans notre cas les informations sur l'instrument:

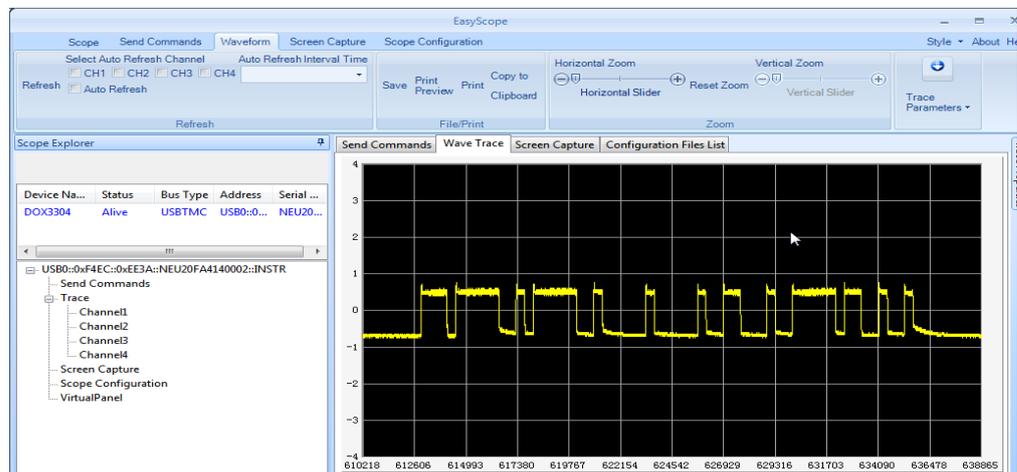


Send Command

Permet d'envoyer des commandes SCPI à l'oscilloscope

Traces WaveTrace

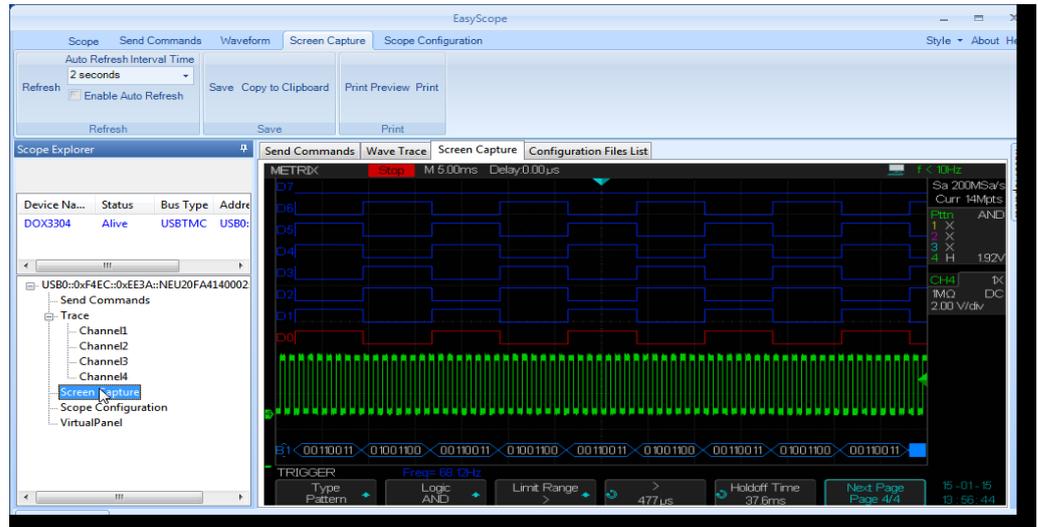
Permet de récupérer les traces (ensemble des points acquis)



XIII - Contrôle à distance (suite)

Capture d'écran (Screen Capture)

Permet de faire des captures d'écran

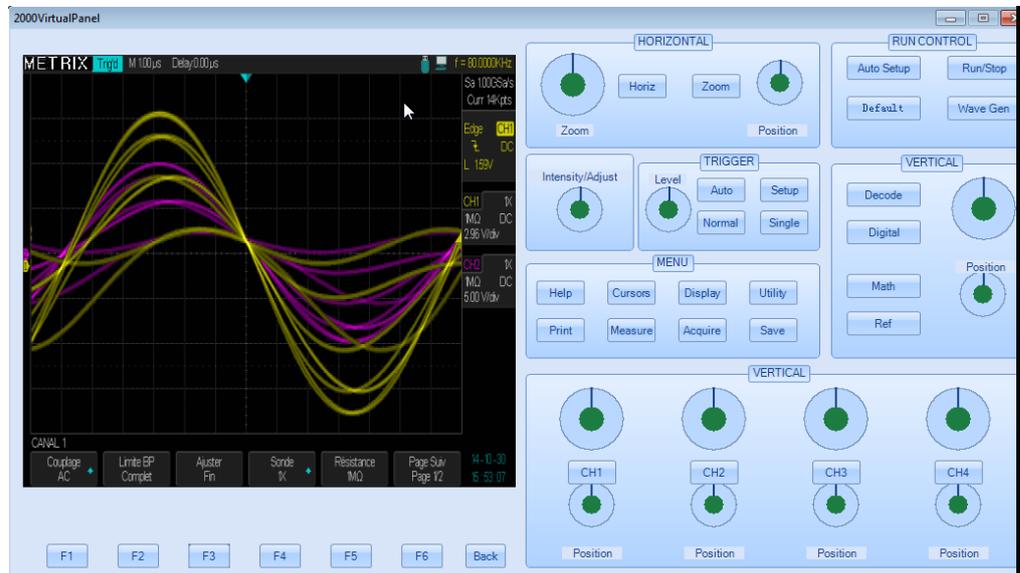


Scope Configuration

Configuration de l'oscilloscope

Face Avant Virtuelle (Virtual Panel)

En activant le panneau de commande virtuel il est possible de commander à distance l'oscilloscope en agissant sur les touches et les organes rotatifs du panneau avant virtuel, l'écran de la face avant virtuelle réagira de façon interactive aux commandes virtuelles :



Nota : Pour davantage de détails, nous vous invitons à consulter le fichier d'aide du logiciel « EasyScopeX ».

Messages / Help

Aide embarquée « Help »

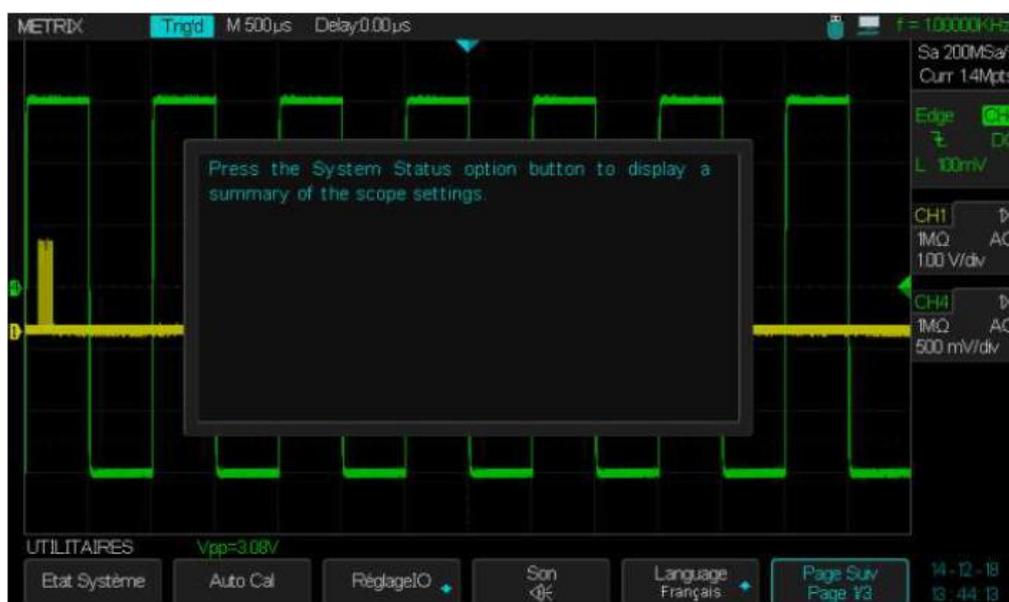
L'oscilloscope est doté d'une « aide » embarquée **en anglais** et en **français**, vous pouvez y faire appel en cas de besoin.

Appuyez sur la touche **"Help"** du pavé MENU pour accéder à l'aide embarquée, ensuite appuyez sur les touches dont vous voulez afficher les informations d'aide.

Nota: *Pour afficher l'aide correspondante aux touches « Single » ou « Run/Stop » il faut appuyer sur l'une de ces touches immédiatement après avoir appuyé sur la touche « Help », car sinon la touche SINGLE sert à afficher la page d'aide suivante, et la touche RUN/STOP la page d'aide précédente, quand le texte de l'aide d'une touche dépasse une page.*

Tous les sous-menus de chaque menu principal ont leur page d'aide.

Nota : Si vous voulez afficher la page d'aide de sous-menus à plusieurs pages, vous devez au préalable appuyez sur la touche **"Help"** pour sortir de l'aide en ligne, passer à la page suivante du sous-menu, et ensuite appuyez de nouveau sur la touche **"Help"** et sur la touche de l'option du sous-menu pour visualiser la page d'aide correspondante.



Messages (suite)

Messages

- **Trig level at limit!** : Indique que le Niveau de Déclenchement réglable par le bouton « **Level** » est à sa limite.
- **Horizon position at limit!** : Indique que la position horizontale est à sa valeur limite.
- **Volts/Div at limit!** : Indique que le calibre vertical a déjà atteint le minimum de 2mV/div ou le maximum de 10V/div.
- **Volts position at limit!** : Indique que la position verticale a atteint la limite.
- **Sec/Div at limit!** : Indique que la valeur du calibre de base de temps « S/div » a atteint la limite.
- **Hold-off time at limit!** : Indique que le temps de Holdoff réglable par le bouton Universel a atteint la limite
- **Function isn't useable!** : Indique que la fonction n'est pas compatible avec ce mode de fonctionnement.
- **No signal!** : Ce message est affiché en sortie de l'Autoset en absence de signal aux entrées.
- **Adjust at limit!** : Ce message est affiché lorsque le réglage de la largeur de l'impulsion (par le bouton universel) a atteint les limites : min 2,0ns ou max 10,0s.
- **Location Empty!** : Ce message est affiché si vous appuyez sur la touche « Recall » et qu'aucune Trace ou Configuration n'est stockée à cet emplacement.
- **USB Flash Drive Plug In!** : Ce message est affiché quand vous insérez une mémoire USB Flash Drive dans le port USB host de la face avant.
- **USB Flash Drive Pull Out!** : Ce message est affiché quand vous déconnectez la mémoire flash USB.
- **Store Data Success!** : Ce message indique une « Sauvegarde réussie » de la configuration, de la Trace ou de l'image dans la mémoire interne de l'oscilloscope ou dans la clé USB.
- **Read Data Success!** : Ce message indique une « Restauration » réussie de la configuration ou de la trace à partir de la mémoire interne de l'oscilloscope ou de la mémoire flash USB.
- **Please set Back USB to printer!** : Ce message est affiché si l'on appui sur le bouton "Print" et que l'option "USB arrière " (**Back USB**) est positionnée sur "USBTMC".
- **USB Flash Drive isn't connected!** : Ce message est affiché lorsque la clé USB n'est pas insérée dans le port USB host de l'oscilloscope et que l'on appui sur la touche « Save » pour "Sauvegarder" un "Fichier" ou une "Image" dans la mémoire Externe (USB flash drive).
- **Record Wave Success!**: Ce message sera affiché à la fin de l'enregistrement réussi des traces.

Messages (suite)

Diagnostic

Étapes 1. *Après la mise sous tension ("ON"), l'écran de l'oscilloscope n'affiche rien:*

- Vérifiez que le bouton On/Off est allumé.
- Vérifiez la connexion du câble d'alimentation.
- Assurez-vous que l'appareil est sous tension.
- Ensuite redémarrez l'oscilloscope.
- Si l'oscilloscope ne fonctionne toujours pas, contactez METRIX division CHAUVIN-ARNOUX.

2. *L'oscilloscope n'affiche aucune trace après avoir injecté un signal aux entrées:*

- (1) Vérifiez le câble de la sonde.
- (2) Vérifiez le câble de connexion.
- (3) Vérifiez la sonde avec la sortie « Cal 3V 1kHz ».
- (4) Vérifiez que l'unité testée génère ou non le signal.
- (5) Appuyez sur la touche « Auto Setup ».

3. *La valeur de la tension affichée est 10 fois supérieure/inférieure à la tension réelle :*

Vérifiez que le facteur de sonde de la voie correspond au facteur d'atténuation de la sonde

4. *Le signal affiché est instable :*

- (1) Vérifiez que la source de déclenchement choisie correspond à la voie affichée.
- (2) Vérifiez que le mode de déclenchement choisi est adapté au type de signal observé (par ex. pour un signal vidéo utilisez le mode trigger "Vidéo").
- (3) Utilisez les "couplages" trigger "HF reject" ou "BF reject", pour atténuer le bruit haute ou basse fréquence qui peut perturber le déclenchement.
- (4) Utilisez la réjection de bruit (**Noise Reject**) pour rendre le circuit de déclenchement moins sensible au bruit.

5. *Vous appuyez sur la touche "Run/Stop" mais rien ne s'affiche.*

Vérifiez si le mode de déclenchement est sur "Normal" ou "Single", et vérifiez si le niveau de déclenchement est compris entre les crêtes max et min du signal. Sélectionnez « Set Trigger Level to 50% » en appuyant sur le bouton « Level », ou sélectionnez le mode de déclenchement « Auto », ou appuyez sur la touche "Auto Setup" pour le configurer en automatique.

6. *Le signal se rafraîchit lentement lorsque l'acquisition est sur "Moyennage" ou si le "Temps de Persistance" est trop long.*

C'est normal avec ces paramètres

7. *Le signal est affiché en échelle*

- (1) Ce phénomène est normal. Si par exemple, la base temps est trop lente par rapport à la fréquence du signal observé, tournez le bouton « S/div » pour améliorer l'affichage.
- (2) Si le type d'affichage est sur "Vecteurs", passez-le à "Dots".

Caractéristiques techniques

L'oscilloscope doit avoir fonctionné en continu pendant trente minutes à la température de service. Vous devez exécuter l'Auto étalonnage via le menu "Utilitaire" si la température de service varie de plus de 5°C. L'oscilloscope doit être à l'intérieur de l'intervalle d'étalonnage usine. Toutes les spécifications sont garanties sauf la mention "typique"

Entrées	DOX3104	DOX3304
Voies	4	4
Couplage d'entrée	AC, DC, GND	
Impédance d'entrée commutable	1 MΩ ± 2 % 20 pF ± 4 pF ou 50Ω ± 2 %	
Tension max. en entrée	300 V (DC+AC Pk = 300 Vmax) CATI (1 MΩ) ou ≤5Vrms (50 Ω)	
Isolation CH à CH (les 2 voies avec la même Sensibilité V/div)	> 100:1 à 50 MHz	> 100:1 à 150 MHz
Atténuation de sonde	1X, 10X	
Facteurs de compensation de l'atténuation de sonde	.1X, .2X, .5X, 1X, 2X, 5X, 10X, 20X, 50X, 100X, 200X, 500X, 1000X, 2000X, 5000X, 10000X	

Système vertical	DOX3104	DOX3304
Sensibilité verticale	2mV/div à 10V/div (séquence 1-2-5)	
Plage de variation de la Position verticale	2mV/div à 100mV/div : ± 1V 102 mV/div à 1V/div : ± 1V 1.02V/div à 10V/div : ± 100V	
Résolution verticale	8 bit	
Nombre de Voies	4	4
Bande passante analogique	100 MHz	300 MHz
Bande Passante monocoup	100 MHz	300 MHz
Platitude de la Bande Passante BP à l'entrée BNC	DC - 10 % de la BP nominale : ± 1 dB 10 % - 50 % de la BP nominale : ± 2 dB 50 % - 100 % de la BP nominale : + 2 dB / - 3 dB	
Limite basse de fréquence à -3dB en couplage AC	≤ 10 Hz	
Bruit: Pk-Pk	≤ 0,6 div. pour une moyenne de 10 lectures Pk-Pk, calibres 2mV à 10V/div ≤ 1,0 div. pour une moyenne de 10 lectures Pk-Pk, (152mV/div ~ 198mV/div, 1.52V/div ~ 1,98V/div) ≤ 0,7 div. pour une moyenne de 10 lectures Pk-Pk, avec réglage fin du calibre	
SFDR avec les harmoniques (mesure par FFT)	≥ 35 dB (≥ 10mV/div) ; ≥ 30 dB (< 10mV /div)	
Précision de gain en DC pour un signal d'amplitude 6 div.	± 3.0 % : 5 mV/div. à 10 V/div. dans des plages de gain fixes ± 4.0 % : 2 mV/div. plages de gain variables	
Précision des mesures DC: tous Calibres : ≤ 100mV/div.	± [3 % * (mesure + offset) + 1 % * offset + 0,2 div. + 2 mV]	
Précision des mesures DC: tous calibres : > 100mV/div.	± [3 % * (mesure + offset) + 1 % * offset + 0,2 div. + 100 mV]	
Temps de montée	< 3.5ns	< 1.2ns
Overshoot (Typique) (avec impulsion tr=500ps)	< 10 % avec charge 50 Ohm interne	
Skew entre voies (même calibre V/div)	< 200ps	< 200ps
Opération Math	+, -, *, /, FFT, d/dt, ∫dt, √	
FFT	Type de Fenêtre : Hanning, Hamming, Blackman, Rectangulaire	
	Nombre de points d'échantillonnage : 1024	
Limiteur de Bande passante	20 MHz ± 40 % (Nota : La Bande Passante est limitée à moins de 10 MHz lors de l'utilisation d'une sonde en X1)	

Caractéristiques techniques (suite)

Système horizontal et d'échantillonnage	DOX3104	DOX3304
<i>Fréquence d'échantillonnage en temps réel</i>	Double Voies [CH1 CH3] ou [CH2 CH4] : 2GSa/s 3 ou 4 voies actives : 1GSa/s (lorsque la base de temps est plus rapide que 1ms/div pour une profondeur mémoire de 14Mpts)	Double Voies [CH1 CH3] ou [CH2 CH4]: 2GSa/s 3 ou 4 voies actives: 1GSa/s (lorsque la base de temps est plus rapide que 1ms/div pour une profondeur mémoire de 14Mpts)
<i>Profondeur Mémoire</i>	14Mpts max par voie Réglable: 7kpts 14kpts 70kpts 140kpts 700kpts 1.4Mpts 7Mpts	14Mpts max par voie Réglable: 7kpts 14kpts 70kpts 140kpts 700kpts 1.4Mpts 7Mpts
<i>Acquisition</i>	Normal, Peak Detect, Average, High Resolution	
<i>Coefficients de Moyennages "Averages"</i>	4, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024	
<i>Précision de la BdT</i>	± 25 ppm	
<i>Plage de calibres horizontaux</i>	1ns/div. - 50s/div.	1ns/div. - 50s/div.
<i>Nombre maximum de traces capturées par seconde</i>	110000 traces/s	
<i>Dégradé d'intensité</i>	256 niveaux	
<i>Format d'affichage</i>	Y(t), Zoom, Roll, X-Y	
<i>Mode Roll</i>	Roll : 100ms/div. - 50s/div. (séquence 1-2-5)	

Système Trigger	
<i>Type de Trigger</i>	Trigger Digital pour les sources CH1, CH2, CH3 et CH4
<i>Types de déclenchement</i>	Front, Impulsion, Vidéo, Pente, Fenêtre (Window), Intervalle (Interval), Dropout, Runt, Pattern, Serial Trigger
<i>Sources de déclenchement</i>	CH1, CH2, CH3, CH4, EXT, EXT/5, AC Line
<i>Modes de Fonctionnement du déclenchement</i>	Auto, Normal, Monocoup Mode défilement « Roll » pour les calibres allant de 100ms/div à 50s/div
<i>Couplage Trigger</i>	AC, DC, LF rej, HF rej DC : Laisse passer toutes les composantes du signal AC : Bloque la composante DC et atténue les signaux de fréquence <5.8Hz LF rej : Bloque la composante DC et atténue les composantes basse fréquence <2.08MHz HF rej : Atténue les composantes haute fréquence >1.27MHz
<i>Holdoff</i>	Plage de réglage : 100ns - 1,5s
<i>Plage de variation du niveau de déclenchement</i>	CH1, CH2, CH3, CH4: ± 4.5 divisions à partir du centre de l'écran EXT : ± 1,2V EXT/5 : ± 6V
<i>Déplacement du trigger</i>	Pre-trigger : 7 divisions Post trigger Max : 10s à 100000000s selon le calibre de base de temps.
<i>Précision du niveau de déclenchement (Typique)</i>	± 0,2 div
<i>Sensibilité de déclenchement</i>	CH1 CH2 CH3 CH4 Calibres 2mV à 10V/div (séquence 1-2-5) : 0.5 div EXT : 200mVpp DC - 10 MHz 300mVpp 10MHz - max. BP EXT/5 : 1Vpp DC - 10 MHz 1,5Vpp 10MHz - max. BP
<i>Déclenchement Front « Edge »</i>	Pente : Positive, Négative, Positive&Négative Source : CH1 CH2 CH3 CH4 EXT EXT/5 Réseau AC
<i>Déclenchement Pente « Slope »</i>	Pente : Montante, Descendante Limite : <, >, <>, >< Source : CH1 CH2 CH3 CH4 Plage de réglage de la pente: 2ns à 4,2s Résolution : 1ns

Caractéristiques

Déclenchement Impulsion « Pulse Trigger »	Polarité : +wid, -wid Limite : <, >, <>, >< Source : CH1 CH2 CH3 CH4 Plage de réglage : 2ns à 4,2s Résolution : 1ns
Déclenchement Fenêtre « Window Trigger »	Type de Fenêtre : Absolue, Relative Source : CH1 CH2 CH3 CH4
Déclenchement Vidéo « Video Trigger »	Standards supportés : PAL/SECAM, NTSC, 720p/50, 720p/60, 1080p/50, 1080p/60, 1080i/50, 1080i/60, Custom Source : CH1 CH2 CH3 CH4 Sync : Toutes, Selection
Déclenchement Intervalle "Interval Trigger"	Pente : Montante, Descendante Limite : <, >, <>, >< Source : CH1 CH2 CH3 CH4 Plage de Réglage : 2ns à 4,2s
Déclenchement Dropout « Dropout Trigger »	Type de Timeout : Front, Etat Source : CH1 CH2 CH3 CH4 Pente : Montante, Descendante Plage de Réglage : 2ns à 4,2s Résolution : 1ns
Déclenchement Runt « Runt Trigger »	Polarité : +wid -wid Limite : <, >, <>, >< Source : CH1 CH2 CH3 CH4 Plage de Réglage : 2ns à 4,2s Résolution : 1ns
Déclenchement Pattern Pattern Trigger	Etat : invalid, Bas, Haut Logique : AND, OR, NAND, NOR Source : CH1 CH2 CH3 CH4 Limite : <, >, <>, >< Plage de Réglage : 2ns à 4,2s Résolution : 1ns
Déclenchement Bus Série	
Déclenchement Bus I2C « I2C Trigger »	Condition : Start, Stop, Restart, No Ack, EEPROM, 7bits Adresse&Data
Déclenchement Bus SPI « SPI Trigger »	Source de Trig : MOSI, MISO Data length : 4 à 96bits Valeur : 0, 1, X Ordre des bits : LSB, MSB
Déclenchement Bus RS232/UART « RS232/UART Trigger »	Paramétrage du Trigger "Trigger Setting" Trigger Source : RX, TX Condition : Start, Stop, Data, Check Error Configuration du Bus "Bus Configure" Baud : 600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200/Custom Data Length : 5bits, 6bits, 7bits, 8bits Test de Parité "Parity Check" : No, Odd, Even Idle Level : Low, High
Déclenchement bus CAN "CAN Trigger"	Paramétrage du trigger "Trigger Setting" Condition : Start, Remote Frame, Data Frame, ID&DATA Configuration du Bus "Bus Configure" Baud : 5kb/s, 10kb/s, 20kb/s, 50kb/s, 100kb/s, 125kb/s, 250kb/s, 500kb/s, 800kb/s, 1Mb/s, Custom
Déclenchement bus LIN "LIN Trigger"	Paramétrage du trigger "Trigger Setting" Condition : Start, ID, ID&DATA, Error Configuration du Bus "Bus Configure" Baud : 600/1200/2400/4800/9600/19200/Custom
Décodage Bus Série	« Serial Decode »
Bus I2C	Signal : SCL, SDA Adresse : 7bits, 10bits Liste : 1 à 7 lignes

Bus SPI	Signal : CLK, MISO, MOSI, CS Sélection de la Pente : Montante, Descendante Idle Level : Bas, Haut Ordre des Bits : MSB, LSB Data Length : 4 à 96bits Liste : 1 à 7 lignes
Bus RS232/UART	Signal : RX, TX Baud : 600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200/Custom Test de Parité "Parity Check" : No, Odd, Even Bit Stop : 1, 1.5, 2 Idle Level : Bas, Haut Data Length : 5bits, 6bits, 7bits, 8bits List : 1 à 7 lignes
Bus CAN	Signal : CAN_H, CAN_L Baud : 5kb/s, 10kb/s, 20kb/s, 50kb/s, 100kb/s, 125kb/s, 250kb/s, 500kb/s, 800kb/s, 1Mb/s, Custom Decode Source : CAN_H, CAN_L, CAN_H - CAN_L Liste : 1 à 7 lignes
Bus LIN	Baud : Baud: 600/1200/2400/4800/9600/19200/Custom Liste : 1 à 7 lignes

Mode X-Y	
Entrées X-Y	[CH1 (X) CH2 (Y)] ou/et [CH3(X) CH4(Y)]
Erreur de Phase	± 3 degrés
Plage de Fréquences d'échantillonnage en mode XY	Fréquence d'échantillonnage Mode XY : 20Sa/s à 1GSa/s

Compteur de fréquence matériel	
Résolution lecture	6 Digits
Précision	± 0,01% @1kHz
Plage de fréquences de fonctionnement du compteur	En couplage DC la plage de fréquence de fonctionnement du compteur va de 10Hz à la fréquence max de la bande passante.
Type de signal	Tous les signaux source de déclenchement qui génèrent des événements de déclenchement.

Système de mesure	
Mesures Automatiques (32 Types)	Vpp, Vmax, Vmin, Vamp, Vtop, Vbase, Vavg, Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPRESshoot, Rise time, Fall time, Freq, Period, +Wid, -Wid, +Dut, -Dut, BWid, Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF
Mesures par curseur	Modes : Manuel, Traquer Time : (X1, X2), (X1X2) Voltage : (Y1, Y2), (Y1Y2)
Statistiques	Current, Mean, Min, Max, Std-Dev, Count

Interfaces Entrée/Sortie I/O	
Ports Standard	USB Host, USB Device, LAN, Pass/Fail, Sortie Trigger
Bon/Mauvais (Pass/Fail)	3.3V TTL Output

Générateur Arbitraire (Waveform Generator)	
<i>Voies</i>	1
<i>Fréquence Maximum</i>	25MHz
<i>Fréquence d'échantillonnage</i>	125Msa/s
<i>Nombre de points du Générateur arbitraire</i>	16kpts
<i>Résolution Fréquentielle</i>	1µHz
<i>Résolution Verticale</i>	14 bits
<i>Plage d'amplitude</i>	2mVpp à 3Vpp (50Ω) 4mVpp à 6Vpp (High-z)
Signal Sinusoïdal	
<i>Fréquence</i>	1µHz à 25MHz
<i>Précision (100kHz)</i>	± (0,3dB de la valeur programmée + 1mV)
<i>Amplitude « Flatness » (100kHz, 5Vpp)</i>	± 0,3dB
<i>SFDR</i>	DC à 1MHz -60dBc 1MHz à 5MHz -53dBc 5MHz à 25MHz -35dBc
Signal Carré/Impulsion	
<i>Fréquence</i>	1µHz à 10MHz
<i>Coefficient Cyclique</i>	20% à 80%
<i>Temps de Montée/Descente</i>	< 24ns (10% à 90%)
<i>Overshoot</i>	< 5% (1kHz, 1Vpp, Typique)
<i>Largeur d'impulsion</i>	48ns à 1ms
<i>Jitter</i>	8ns
Signal Rampe	
<i>Fréquence</i>	1µHz à 300kHz
<i>Linéarité</i>	< 0,1% de la valeur crête à crête
<i>Symétrie</i>	0% à 100%
Signal DC (Offset)	
<i>Plage de variation</i>	± 1,5V (50Ω) ± 3V (High-z)
<i>Précision</i>	± (valeur programmée *1%+3mV)
Bruit (Noise)	
<i>Bande Passante</i>	> 20MHz (-3dB)
Cardiaque (Cardiac)	
<i>Fréquence</i>	1µHz à 5MHz
Impulsion Gaussienne	
	« Gauss Pulse »
<i>Fréquence</i>	1µHz à 5MHz
Montée Exponentielle	
	« Exponential Rise »
<i>Fréquence</i>	1µHz à 5MHz
Descente Exponentielle	
	« Exponential Fall »
<i>Fréquence</i>	1µHz à 5MHz
Signal Arbitraire	
<i>Arb1</i>	A créer et programmer avec le logiciel « EasyWave »
<i>Arb2</i>	A créer et programmer avec le logiciel « EasyWave »
<i>Arb3</i>	A créer et programmer avec le logiciel « EasyWave »
<i>Arb4</i>	A créer et programmer avec le logiciel « EasyWave »

Caractéristiques techniques

Système d'affichage	
Organe d'affichage	LCD Couleur TFT 8 pouces (203,2 mm de diagonale d'affichage)
Résolution	800 pixels horizontaux par 480 pixels verticaux
Couleurs	24 bit
Contraste de l'affichage	500:1 (typique)
Intensité de rétro-éclairage	300nit (typique)
Affichage des Traces	8 x 14 div.
Mode d'affichage des Traces	Points, Vecteurs
Persistance	Aucun, 1 sec, 5 sec, 10 sec, 30s, Infini
Economiseur d'écran	Aucun, 1mn, 5mn, 10mn, 30mn, 1h
Interpolation de signal	Sin(x) , x
Model couleur	On , Off
Langue	Anglais, Français, Allemand, Espagnol, Italien

Environnement	
Température	Température de référence 18°C à 28°C Service : 0°C à +40°C Température de stockage : -20°C à +60°C Utilisation en intérieur
Refroidissement	par ventilateur
Humidité	En service : < 80 % HR, jusqu'à 31°C Stockage : < 80 % HR, jusqu'à 31°C
Altitude	En service : < 2000 m Stockage : < 12.000 m

Alimentation secteur	
Tension secteur	Plage de service nominal 100 - 240 VAC Auto sélection
Fréquence	50 Hz à 400 Hz
Consommation	80W max.
Fusible	T 1,25 A / 250 V 5x20mm
Câble d'alimentation	Amovible

Sécurité	
	Conforme à la norme NF EN 61010-1
Isolation	Classe 1
Indice de pollution	2
Catégorie de Surtension alimentation secteur	300V CATII
Catégorie de surtension des entrées	300V CATI

Caractéristiques techniques (suite)

CEM	
	Cet appareil est conçu en conformité avec les standards CEM en vigueur et sa compatibilité a été testée selon le standard NF EN 61326-1.

Directives européennes CE	
	Le marquage CE indique la conformité avec les directives européennes : "Basse tension", "CEM", "DEEE" et "RoHS".

Mécanique	
Dimensions	Longueur 352 mm
	Largeur 112 mm
	Hauteur 224 mm
Poids	3,6 kg modèles DOX3104 & DOX3304
Matériaux	ABS VO (auto extinguible)
Étanchéité	IP20

Emballage	
Dimensions	430 x 240 x 365 mm

Accessoires	
inclus	<ul style="list-style-type: none"> • Guide de l'utilisateur sur une clé USB • Logiciel pour PC « EasyScopeX » • Logiciel pour PC « Easywave » • Guide de prise en main • Notice de sécurité • Câble d'alimentation • Câble USB A/B • 4 sondes (DOX3104, DOX3304)
options	<ul style="list-style-type: none"> • Sondes différentielles <ul style="list-style-type: none"> - simple MX 9030 - double MTX 1032 (nous consulter)

Annexe : Default Setup

Menu or system		Configuration par Défaut (Default setup)
Horizontal	T/div	1 μ s/div
	Delay	0 s
	Zoom	Off
	Format	Y(t)
Vertical	Voies On/Off (Channel On/Off)	CH1
	V/div	1V/div
	Position Verticale	0V
	Couplage d'entrée	DC
	BW Limit	Pleine bande (Full)
	Réglage calibre V/div	Par bonds 1 2 5
	Coefficient de sonde	X1
	Impédance d'entrée	1M Ω
	Unité verticale	V
	Inversion	Off
Acquisition « Acquire »	Acquisition mode	Normal
	SinX/X	X
	Profondeur Mémoire	14Mpts
Déclenchement « Trigger »	Type	Front (Edge)
	Source	CH1
	Pente	Montante
	Holdoff	Fixe (Close)
	Couplage	DC
	Réjection de bruit (Noise Reject)	Off
	Mode	Auto
Affichage « Display »	Type	Vectors
	Couleur (Color)	Off
	Persistence	Off
	Grille	
	Intensité	50%
	Luminosité (Brightness)	40%
	Transparence	50%
Curseurs « Cursor »	Mode	Off
	Type	X1
	Source	CH1
	X1	-3,5 μ s
	X2	3,5 μ s

	Type	Setups (Configurations)	
Sauvegarde/Rappel « Save/Recall »	Sauvegarder en (Save To)	Internal (Interne)	
	Configuration (Setup)	N°1	
	I/O Set		
UTILITAIRES « UTILITY »	USB Device	USBTMC	
	Aux Output	Trig Out	
	Son (Sound)		
	Sound	On	
	Bon/Mauvais (Pass/Fail)		
	Validation du Test (Enable Test)	Off	
	Source	CH1	
	Activation (Operate)	Off	
	Mes Display	Off	
	X Mask	0,2	
	Y Mask	0,2	
	Emplacement (Location)	Interne (Internal)	
	Arrêt après échec (Fail to Stop)	Off	
	Sortie Son (Output)		
	System Setup		
	Cal Rapide (Quick-Cal)	Off	
	Economiseur d'écran (Screen Saver)	30mn	
	MATH	Opérationnel (Operate)	Off
		+	
		Source A	CH1
Source B		CH1	
Invert		Off	
V/div		1V/div	
Position Verticale		0V	
-			
Source A		CH1	
Source B		CH1	
Inversion (Invert)		Off	
V/div		1V/div	
Position Verticale		0V	
*			
Source A		CH1	
Source B		CH1	
Invert		Off	
V/div	1V ² /div		

	Position Verticale	0V ²
	/	
	Source A	CH1
	Source B	CH1
	Invert	Off
	V/div	1V/div
	Position Verticale	0
	FFT	
	Source	CH1
	Fenêtre (Window)	Hanning
	FFT Zoom	1X
	Echelle Verticale (Vertical Scale)	20dBVrms
	Affichage (Display)	Ecran divisé (Split)
	Echelle Horizontale (Horizontal Scale)	100MHz
	d/dt (dy/dx)	
	Source	CH1
	Echelle verticale (Vertical Scale)	(1MV/s)/div soit (1V/μs)/div
	Vertical position	0
	dx	0.2div
	∫dt	
	Source	CH1
	offset	0
	Vertical Scale	1μVs/div
	Vertical position	0
	√	
	Source	CH1
	Vertical Scale	1V ^{1/2} div
	Vertical position	0
REF	Source	CH1
	Emplacement (Location)	REF A
	Display	Off
DECODE	Serial 1	
	Serial	I2C
	Display	Off
	List	Off
	Serial 2	
	Serial	SPI
	Display	Off
	List	Off
	I2C	

	SCK	CH1
	Seuil (Threshold)	1,6V
	SDK	CH2
	Seuil (Threshold)	1,6V
	Adresse (Address)	7 bit
	SPI	
	CLK	CH1
	Seuil (Threshold)	1,6V
	Sélection du front (Edge Select)	Montant (Rising)
	MISO	CH2
	Seuil (Threshold)	1,6V
	MOSI	CH3
	Seuil (Threshold)	1,6V
	CS Type	CS
	CS	CH4
	Idle Level	Bas (Low)
	Bit Order	LSB
	Data Length	8
	UART/RS232	
	RX	CH1
	Seuil (Threshold)	1,6V
	TX	CH2
	Seuil (Threshold)	1,6V
	Baud	9600
	Test de Parité (Parity Check)	None
	Stop Bit	1
	Niveau de repos (Idle Level)	Bas (Low)
	CAN	
	CAN-H	CH1
	Seuil (Threshold)	1,6V
	CAN-L	CH2
	Seuil (Threshold)	1,6V
	Baud	100kb/s
	Decode Source	CAN-H
	LIN	
	Source	CH1
	Seuil (Threshold)	1,6V
	Baud	2400
WAVE GEN	Function	Off
	Wave Type	Sine
	Impédance de Charge (Output Load)	High-z

Sinus (Sine)		
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc
Square		
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc
Rapport cyclique (Duty Cycle)		50%
Dent de Scie (Ramp)		
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc
Symétrie (Symmetry)		50%
Impulsion (Pulse)		
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc
Largeur (Width)		200µs
DC		
Offset		0mVdc
Bruit (Noise)		
Ecart type (St dev)		300mV
Moyenne (Mean)		0mV
Cardiaque (Cardiac)		
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc
Impulsion de Gauss		(Gauss Pulse)
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc
Montée Exponentielle		(Exp Rise)
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc
Descente Exponentielle		(Exp Fall)
Fréquence		1kHz
Amplitude		4Vpp
Offset		0Vdc



07 - 2015

X04249A01 - Ed. 01

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH
Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG
Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd
Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk
Dewsbury, West Yorkshire - WF12 7TH
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

CHINA - Shanghai Pujiang Enerdis Instruments Co. Ltd
3 Floor, Building 1 - N° 381 Xiang De Road
Hongkou District - 200081 SHANGHAI
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

中国 - 上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司
上海市虹口区祥德路381号3号楼3楼
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

ITALIA - Amra SpA
Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20846 Macherio (MB)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.
C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona
Tel: 902 20 22 26 - Fax: 934 59 14 43

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H
Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East
P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB
Sjöflygvägen 35 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments
200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr