



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Oscilloscopes Portables

Mesurer pour mieux Agir



Vous venez d'acquérir un **oscilloscope numérique portable à voies isolées entre elles et par rapport à la terre** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement,
- **respectez** les précautions d'emploi.

CA 922	écran couleur	2 voies	20 MHz	éch. 50 MS/s
CA 942	écran couleur	2 voies	40 MHz	éch. 50 MS/s



ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.



ATTENTION, risque de choc électrique. La tension appliquée sur les pièces marquées de ce symbole peut être dangereuse.



Information ou astuce.



Appareil protégé par une isolation double.



Cet appareil a été étudié dans le cadre d'une démarche globale d'Eco-Conception. L'analyse du cycle de vie a permis de maîtriser et d'optimiser les effets de ce produit sur l'environnement. Le produit répond plus précisément à des objectifs de recyclage et de valorisation supérieurs à ceux de la réglementation.



Le marquage CE indique la conformité à la Directive européenne Basse Tension 2014/35/UE, à la Directive Compatibilité Électromagnétique 2014/30/UE et à la Directive sur la Limitation des Substances Dangereuses RoHS 2011/65/UE et 2015/863/UE.



Le marquage UKCA atteste la conformité du produit avec les exigences applicables dans le Royaume-Uni, notamment dans les domaines de la Sécurité en Basse Tension, de la Compatibilité Électromagnétique et de la Limitation des Substances Dangereuses.



La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2012/19/UE : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager.

Définition des catégories de mesure

- La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source de l'installation basse tension.
Exemple : arrivée d'énergie, compteurs et dispositifs de protection.
- La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment.
Exemple : tableau de distribution, disjoncteurs, machines ou appareils industriels fixes.
- La catégorie de mesure II correspond aux mesurages réalisés sur les circuits directement branchés à l'installation basse tension.
Exemple : alimentation d'appareils électrodomestiques et d'outillage portable.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité IEC/EN 61010-2-030 ou BS EN 61010-2-030, les cordons sont conformes à l'IEC/EN 61010-031 ou BS EN 61010-031 et les capteurs de courant sont conformes à l'IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, pour des tensions jusqu'à 600 V en catégorie III ou 1 000 V en catégorie II.

N'utilisez pas l'appareil pour des mesurages sur le réseau, si les catégories de mesure II, III ou IV ne sont pas des caractéristiques assignées des circuits de mesure et si ces circuits de mesure peuvent être connectés par mégarde sur des circuits réseau.

- L'opérateur et/ou l'autorité responsable doit lire attentivement et avoir une bonne compréhension des différentes précautions d'emploi. Une bonne connaissance et une pleine conscience des risques des dangers électriques sont indispensables pour toute utilisation de cet appareil.
- Si vous utilisez cet appareil d'une façon qui n'est pas spécifiée, la protection qu'il assure peut être compromise, vous mettant par conséquent en danger.
- N'utilisez pas l'appareil sur des réseaux de tensions ou de catégories supérieures à celles mentionnées.
- N'utilisez pas l'appareil s'il semble endommagé, incomplet ou mal fermé.
- Avant chaque utilisation, vérifiez le bon état des isolants des cordons, boîtier et accessoires. Tout élément dont l'isolant est détérioré (même partiellement) doit être consigné pour réparation ou pour mise au rebut.
- Avant d'utiliser votre appareil, vérifiez qu'il est parfaitement sec. S'il est mouillé, il doit impérativement être entièrement séché avant tout branchement ou toute mise en fonctionnement.
- Utilisez spécifiquement les cordons et accessoires fournis. L'utilisation de cordons (ou accessoires) de tension ou catégorie inférieures réduit la tension ou catégorie de l'ensemble appareil + cordons (ou accessoires) à celle des cordons (ou accessoires).
- Utilisez systématiquement des protections individuelles de sécurité.
- Lors de la manipulation des cordons, des pointes de touche, et des pinces crocodile, ne placez pas les doigts au-delà de la garde physique.
- Toute procédure de dépannage ou de vérification métrologique doit être effectuée par du personnel compétent et agréé.

SOMMAIRE

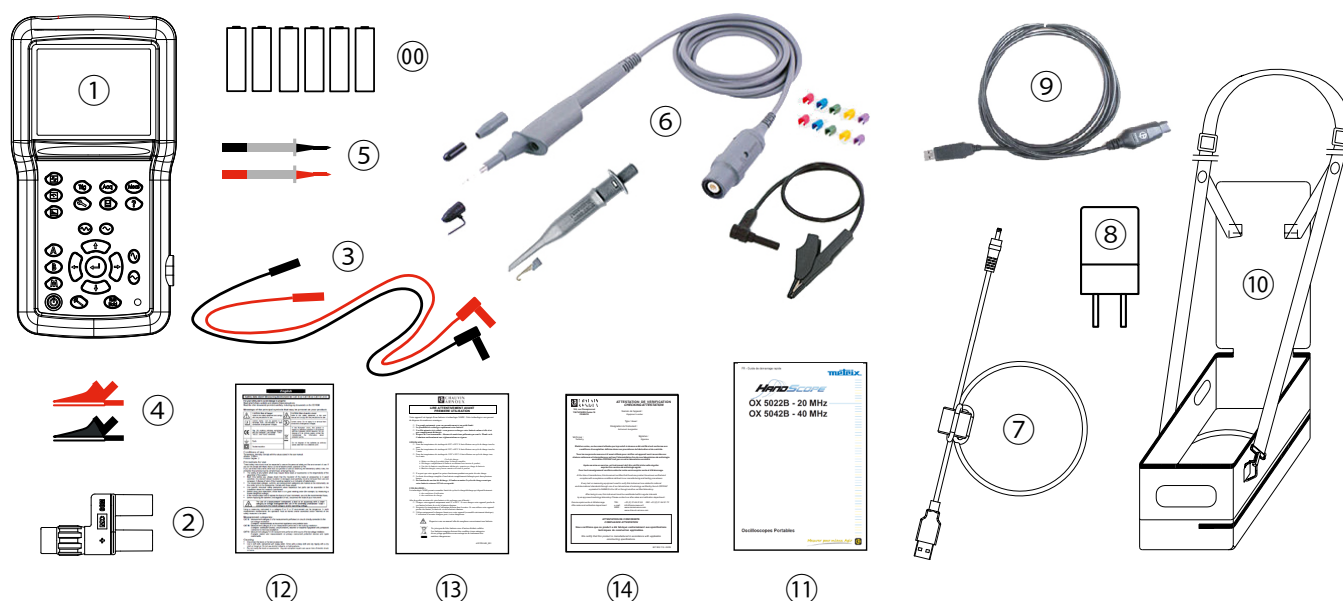
1. ÉTAT DE LIVRAISON	6
1.1. Déballage	6
1.2. Accessoires	6
2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL	7
2.1. Présentation	7
2.2. Alimentation	7
2.3. Accumulateurs	7
2.4. Isolation des voies	8
2.5. CA 922 & CA 942	9
2.6. Conseils d'utilisation des sondes	11
2.7. Calibration de sonde	12
2.8. Description de la face avant	13
3. MODE OSCILLOSCOPE "LES TOUCHES"	14
3.1. Six touches "Menu"	14
3.2. Trois touches : Voies A, B et Math ou Mémoire	14
3.3. Deux touches "Base de temps"	15
3.4. Deux touches "Sensibilité"	15
3.5. Deux touches fonctionnelles	15
4. MODE OSCILLOSCOPE "L'AFFICHAGE"	16
4.1. Visualisation	16
4.2. Informations des voies	16
4.3. Affichage principal	18
4.4. Informations temporelles	18
5. MODE OSCILLOSCOPE "LES MENUS"	19
5.1. Visualisation	19
5.2. Organisation	19
5.3. Zone menu principal	19
5.4. Zone menu secondaire	19
5.5. Navigation	20
6. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE A OU B"	22
6.1. Le Menu Voie "A" ou "B"	22
7. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE MATH"	26
7.1. Le Menu "Voie M"	26
8. MODE OSCILLOSCOPE "MENU TRIGGER"	30
8.1. Le Menu "Trigger"	30
8.2. Description	31
8.3. Exemples	32
9. MODE OSCILLOSCOPE "MENU ACQUISITION"	35
9.1. Le Menu "Acquisition"	35
9.2. Exemples	36
10. MODE OSCILLOSCOPE "MENU MESURE"	39
10.1. Le Menu "Mesure"	39
11. MODE OSCILLOSCOPE "MENU MÉMOIRE"	42
11.1. Le Menu "Mémoire"	42
11.2. Exemple	43
11.3. Description	44
12. MODE OSCILLOSCOPE "MENU OUTIL"	45
12.1. Le Menu "Outil"	45
13. MODE OSCILLOSCOPE "TOUCHE AIDE"	46
13.1. La touche "Aide"	46
14. MODE MULTIMÈTRE "LES TOUCHES"	47
14.1. Six touches "Menu"	47
14.2. Trois touches : Voies A, B et Math	47
14.3. Deux touches "Base de temps"	48
14.4. Deux touches "Sensibilité"	48
14.5. Deux touches fonctionnelles	48
15. MODE MULTIMÈTRE "L'AFFICHAGE"	49
15.1. Visualisation	49
15.2. Zone mesure	49
15.3. Zone fenêtre graphique	50
15.4. Zone menu principal	50
15.5. Zone menus secondaires	50

16. MODE MULTIMÈTRE "MENU MESURE"	51
16.1. Le Menu "Mesure"	51
16.2. Description	51
17. MODE MULTIMÈTRE "MENU VOIE A OU B"	54
17.1. Le Menu "Voie A ou B"	54
17.2. Notes	54
17.3. Exemple : Couplage multimètre	55
18. MODE MULTIMÈTRE "MENU MÉMOIRE"	56
18.1. Le Menu "Mémoire"	56
19. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "LES TOUCHES"	57
19.1. Six touches "Menu"	57
19.2. Trois touches : Voies A, B et Math	57
19.3. Deux touches "Base de temps"	58
19.4. Deux touches "Sensibilité"	58
19.5. Deux touches fonctionnelles	58
20. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "L'AFFICHAGE"	59
20.1. Visualisation	59
20.2. Zone mesure	59
20.3. Zone d'affichage des harmoniques	60
20.4. Zone référence harmonique	60
20.5. Zones menu principal et secondaire	60
21. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU VOIE A OU B"	61
21.1. Le Menu Voie A ou B	61
22. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU ACQUISITION"	62
22.1. Le Menu Acquisition	62
23. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU MÉMOIRE"	63
23.1. Le Menu Mémoire	63
24. PROGRAMMATION À DISTANCE	64
24.1. Présentation	64
24.2. Raccordement de l'oscilloscope	64
24.3. Mise à jour	64
25. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE OSCILLOSCOPE"	65
25.1. Déviation verticale	65
25.2. Déviation horizontale (base de temps)	66
25.3. Circuit de déclenchement	66
25.4. Chaîne d'acquisition	67
25.5. Format des différents fichiers	67
25.6. Traitement mesures	68
25.7. Affichage	69
26. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "ACCESSOIRES"	70
27. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE MULTIMÈTRE"	71
28. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE ANALYSE DES HARMONIQUES DU RÉSEAU"	73
29. INTERFACES DE COMMUNICATION	73
29.1. Interface USB/optique	73
30. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	74
30.1. Environnement	74
30.2. Alimentation	74
30.3. 	74
31. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES	75
31.1. Boîtier	75
31.2. Colisage	75
32. FOURNITURES	75
32.1. Accessoires	75
33. MAINTENANCE	76
33.1. Nettoyage	76
33.2. Mise à jour du logiciel interne de l'instrument	76
34. GARANTIE	76
35. NOTICE DE PROGRAMMATION	77
35.1. Présentation	77
35.2. Connection of the instrument	77
35.3. Programming convention	77
35.4. Command syntax	78
35.5. Response syntax	79

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"	80
36.1. Vertical	80
36.2. Trigger	81
36.3. Horizontal	83
36.4. Display	84
36.5. Measure	84
36.6. Memory	87
36.7. Utilities	89
36.8. Help	92
37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"	93
37.1. Vertical	93
37.2. Recording time	94
37.3. Measurement	94
37.4. Error	94
38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS	96
38.1. Introduction	96
38.2. Events and status management	96
38.3. IEEE 488.2 Commands	98
38.4. Tree structure	100
39. SCPI COMMANDS	101

1. ÉTAT DE LIVRAISON

1.1. DÉBALLAGE



		CA 922	CA 942
00	6 accumulateurs NiMH	✓	✓
1	un oscilloscope portable	✓	✓
2	adaptateur BNC-Banane	✓ x2	✓ x1
3	jeu de cordons banane droit-coudé PVC surmoulés (1.5 m rouge et noir)	✓ x2	✓ x1
4	jeu de pince crocodile (rouge et noir)	✓ x2	✓ x1
5	jeu de pointe de touche 1000 V CAT IV (rouge et noir)	✓ x2	✓ x1
6	sonde 10:1 600V / BNC M		✓
7	cordon jack-USB	✓	✓
8	WALLPLUG USB	✓	✓
9	cordon optique USB	✓	✓
10	sacoche	✓	✓
11	Quick Start Guide / Guide de démarrage rapide	✓	✓
12	fiche de sécurité	✓	✓
13	Fiche batterie NiMH	✓	✓
14	Attestation de vérification	✓	✓
	boîte d'emballage	✓	✓

1.2. ACCESSOIRES

- SONDE MLI01
- PINCE E27 CVH OSCILLO

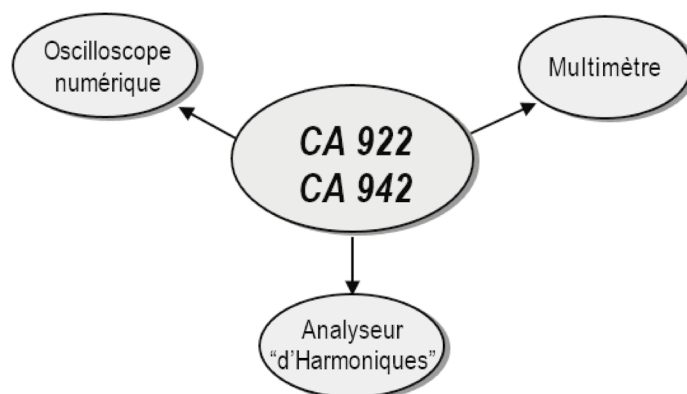
Pour les accessoires et les rechanges, consultez notre site internet :

www.chauvin-arnoux.com

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

2.1. PRÉSENTATION

Ces oscilloscopes ont la particularité de regrouper 3 appareils en un :



- Un oscilloscope numérique portable, destiné à l'analyse des signaux présents en électronique et électrotechnique,
- un multimètre 2 voies, 8000 points,
- un analyseur "d'harmoniques", pour la décomposition de 2 signaux, simultanément avec leur fondamental et leur 31 premières harmoniques.

L'instrument travaille à profondeur d'acquisition constante de 2500 points.

Un écran LCD TFT permet de visualiser les signaux appliqués, accompagnés de tous les paramètres de réglage.

Les fonctions principales de commande sont accessibles par les touches de la face avant.

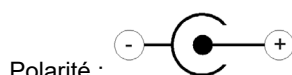
Une interface graphique permet :

- de régler les paramètres liés au bouton sélectionné,
- de naviguer par un menu principal horizontal rappelant les paramétrages courants et des sous-menus verticaux.

2.2. ALIMENTATION

L'oscilloscope est livré avec :

- une alimentation secteur/USB et un cordon jack/USB équipé d'une ferrite
Tension : 5 VDC
Courant : 2 A



Polarité :

- 6 accumulateurs rechargeables → NiMH (1,2 V - LR6 ou AA).

Lorsque l'alimentation externe est connectée, cette source d'énergie est privilégiée pour le fonctionnement de l'instrument. Ainsi, les accumulateurs ne sont utilisés qu'en l'absence d'alimentation externe.



Avec l'alimentation externe, vous pouvez utiliser votre oscilloscope, que les batteries soient déchargées, défectueuses, voire absentes.

2.3. ACCUMULATEURS



Un indicateur "accumulateur vide" s'affiche sur l'écran, lorsque le niveau de charge des accumulateurs est insuffisant et qu'il faut prévoir rapidement une nouvelle source d'alimentation :

- branchez l'alimentation externe ou
- changez les accumulateurs.

Sans branchement de l'alimentation externe, lorsque le niveau devient critique, un message d'alarme "Le niveau de batterie est critique, l'appareil va s'éteindre" précède l'extinction automatique de l'instrument.

2.3.1. CHARGE

Les accumulateurs se chargent lorsque l'oscilloscope est éteint, tout en étant connecté à l'alimentation externe. Durant la charge rapide des accumulateurs, la LED en face avant est allumée.

Elle clignote dans les conditions suivantes :

- pré-charge des accumulateurs fortement déchargés
- température trop faible ou trop élevée
- accumulateurs endommagés.

Les accumulateurs doivent être remplacés par des accumulateurs rechargeables Ni-MH. L'autonomie est garantie pour des accumulateurs de même capacité (notée en mAh) que ceux livrés avec l'oscilloscope.

Lorsque la charge est terminée, la LED s'éteint.

Si la charge est interrompue avant la fin, la led reste allumée une minute pour rappeler à l'utilisateur que la charge n'est pas complète.

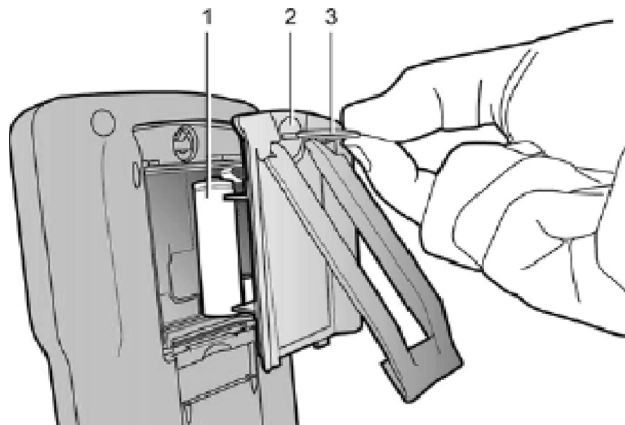


Il est possible, mais déconseillé, d'utiliser des piles alcalines standard (type AA) en remplacement des accumulateurs, mais attention :

- dans ce cas, ne connectez pas l'alimentation externe, car instrument éteint, le mécanisme de charge s'active, ce qui peut conduire à la destruction des piles et endommager l'instrument ;
- ne laissez pas séjourner trop longtemps les piles dans l'instrument pour éviter tout problème de fuite des éléments.

2.3.2. ACCÈS

Si nécessaire, les accumulateurs (1) sont accessibles, en face arrière de l'oscilloscope après rotation du verrou "quart de tour" (2) dans le sens anti-horaire ; utilisez une pièce de monnaie (3) :



Les piles et les accumulateurs usagés ne doivent pas être traités comme des déchets ménagers. Rapportez-les au point de collecte approprié pour le recyclage.

2.4. ISOLATION DES VOIES



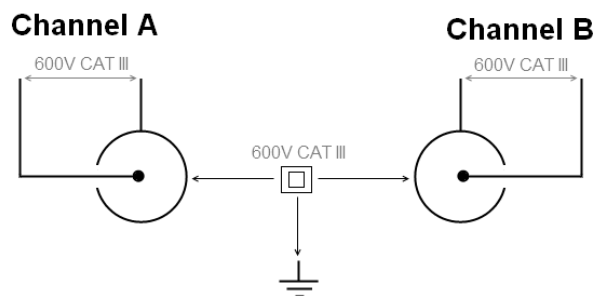
Les deux voies d'entrée de l'oscilloscope sont isolées, entre elles, par rapport à la terre et par rapport au bloc d'alimentation secteur. Cette isolation est une isolation double ou renforcée dans le respect des normes de sécurité IEC/EN 61010-1 ou BS EN 61010-1 et IEC/EN 61010-2-030 ou BS EN 61010-2-030.

Cela permet d'effectuer des mesures sur des installations ou dispositifs reliés au réseau de distribution électrique pour des tensions jusqu'à 600 V en CAT III. Le mode commun autorisé entre les deux voies s'élève à 600 V en CAT III.

Ainsi, l'opérateur, les dispositifs en test et l'environnement restent entièrement protégés en toutes circonstances.

Toute tension (même dangereuse) présente sur une voie ne peut se retrouver sur l'autre. Les points bas des entrées étant entièrement isolés, il n'existe pas de possibilité de re-bouclage des points bas (pouvant être très dangereux et très destructifs).

Les isolations de l'oscilloscope se schématisent de la façon suivante :

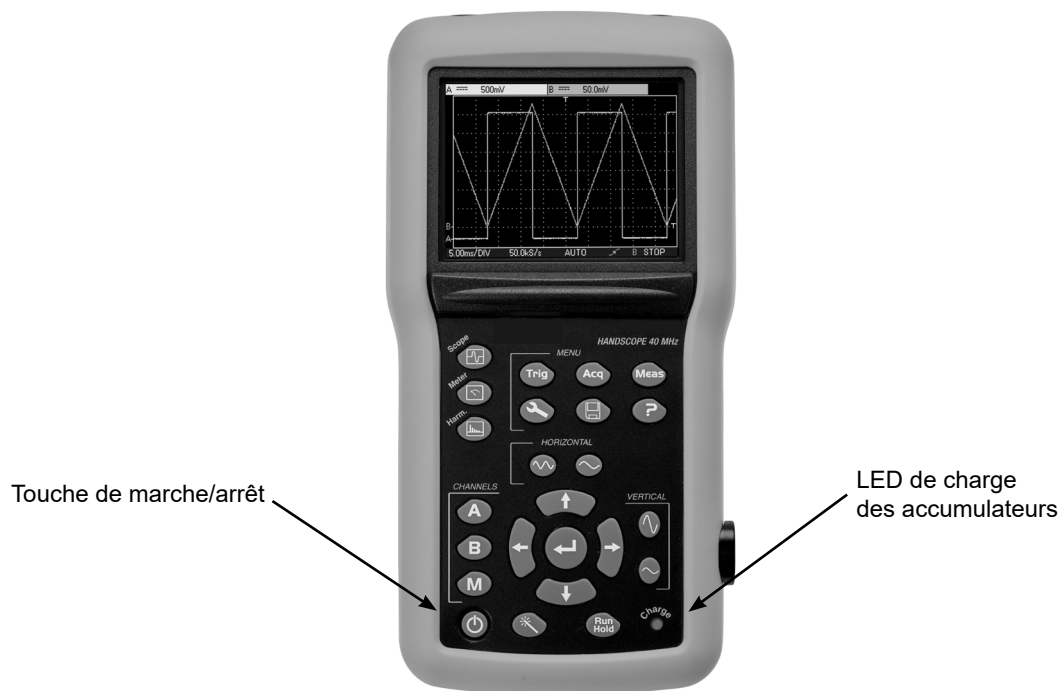


L'utilisation d'accessoires de tension et/ou de catégories inférieures à 600 V CAT III réduit le domaine d'utilisation à la tension et/ou catégories les plus basses.

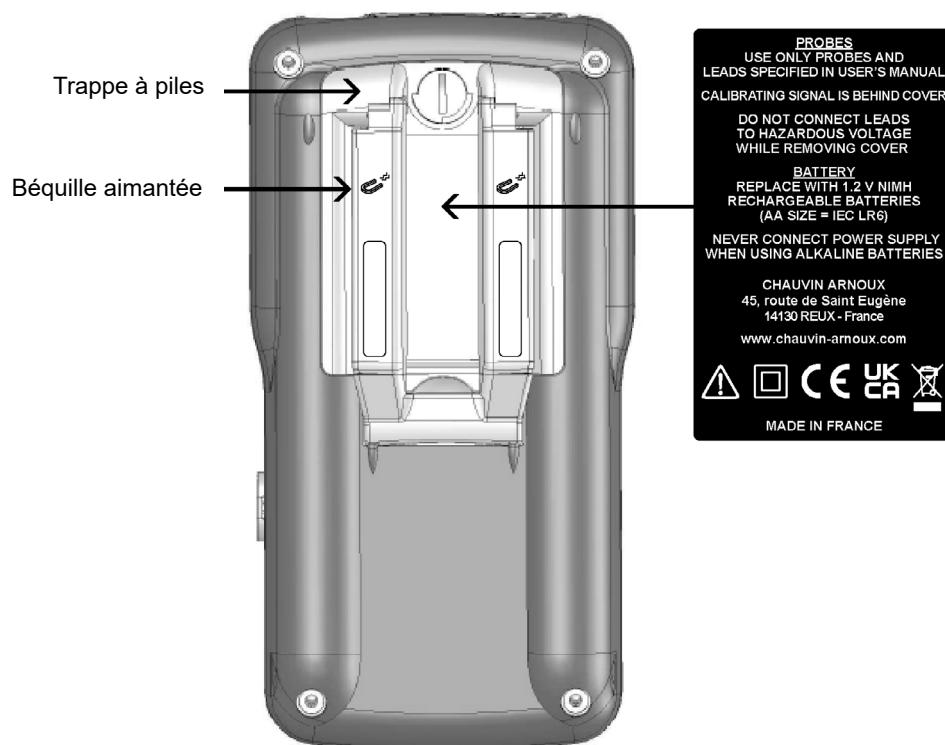
Votre oscilloscope est classé 600 V CAT III ; il faut, de plus, utiliser des accessoires 600 V CAT III au minimum. Les accessoires livrés avec l'instrument le permettent.

2.5. CA 922 & CA 942

2.5.1. FACE AVANT

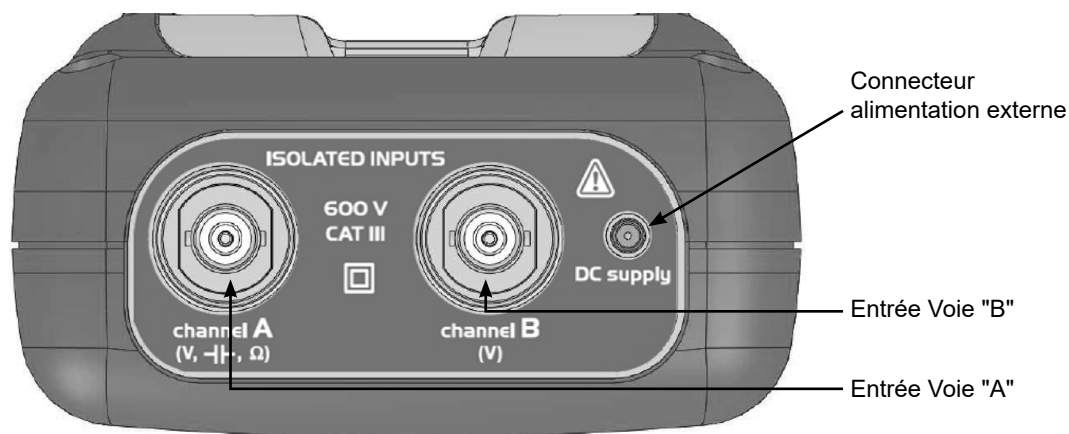


2.5.2. FACE ARRIÈRE

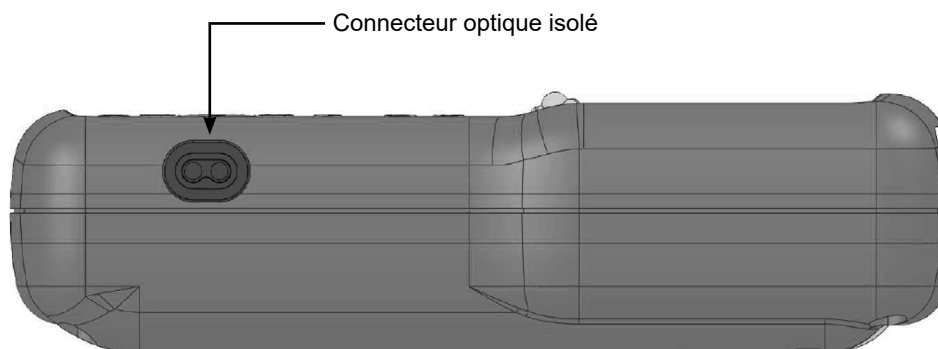


La béquille escamotable permet le maintien de l'instrument en position 30° par rapport à l'horizontal.

2.5.3. BORNIER DE MESURE



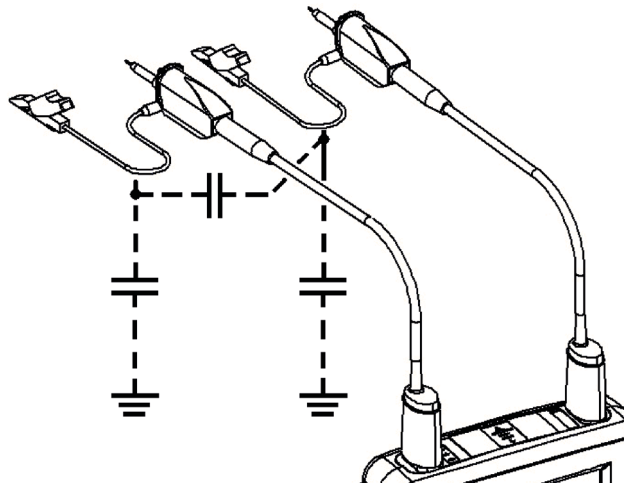
2.5.4. FLANC



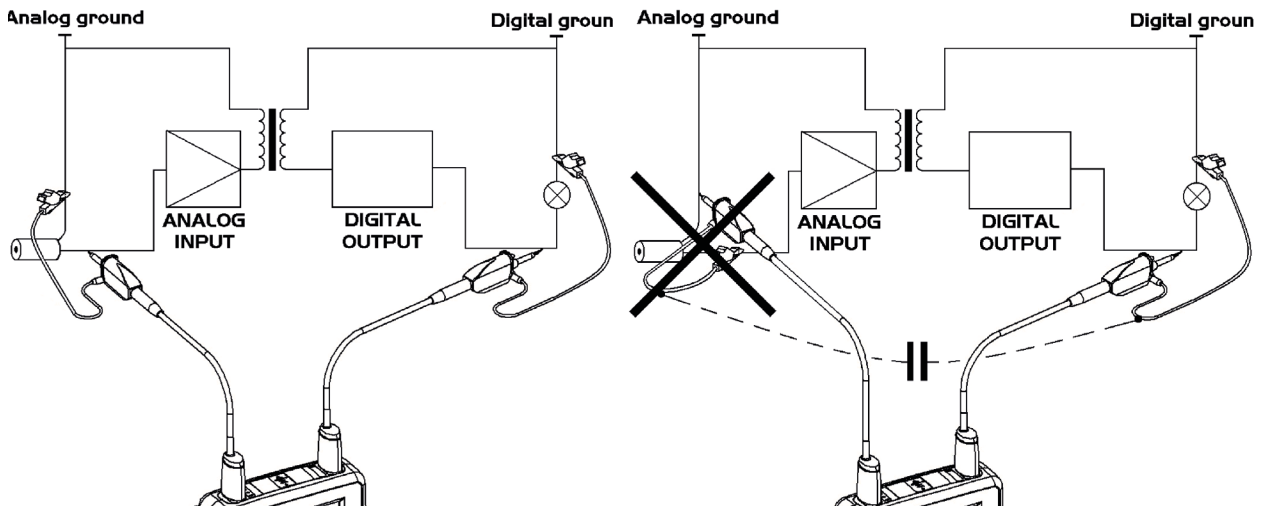
2.6. CONSEILS D'UTILISATION DES SONDES

2.6.1. CONNEXION DES CONDUCTEURS DE RÉFÉRENCE DE LA SONDE

Distribution des capacités parasites :



Il est impératif, compte tenu des capacités parasites, de connecter correctement les conducteurs de référence de chaque sonde. Ces conducteurs doivent, de préférence, être reliés aux points froids, pour éviter la transmission des bruits par la capacité parasite entre mode.



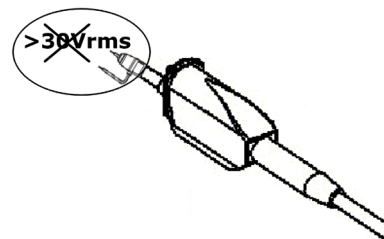
Le bruit de la masse digitale est transmis à l'entrée analogique par la capacité parasite.



Rappel : Afin d'éviter les chocs électriques ou des incendies éventuels :

N'utilisez jamais d'accessoires dont la masse est accessible, si celle-ci est portée par une tension > 30 Vrms par rapport à la terre.

Cette précaution est nécessaire, par exemple, avec des sondes possédant une BNC métallique accessible. Les accessoires livrés avec l'instrument sont conformes.



Rappel : Définition des symboles et précautions d'emploi selon norme IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032 tension max. 600 V en catégorie III (par rapport à la terre et entre les 2 voies).

2.7. CALIBRATION DE SONDE

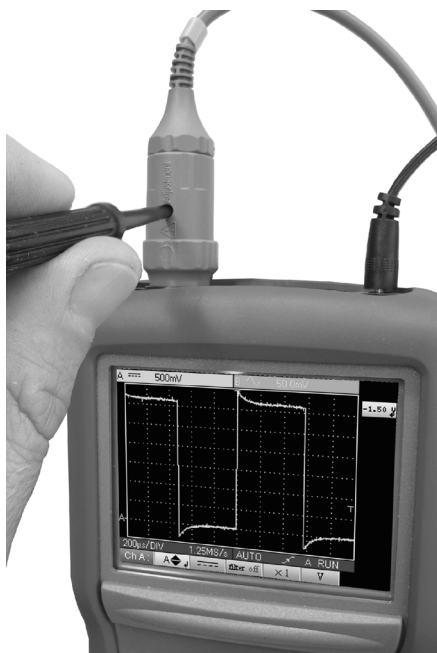
La sortie de calibration (3 Vpp, 1 kHz) des sondes se trouve sous la trappe batterie (voir § 2.5.2. Face arrière). Pour obtenir une réponse optimale, il est nécessaire d'ajuster la compensation basse fréquence des sondes. Pour effectuer ce réglage, il est impératif de déconnecter les deux voies de votre oscilloscope des circuits mesurés ; puis, ouvrir la trappe à pile de l'instrument.



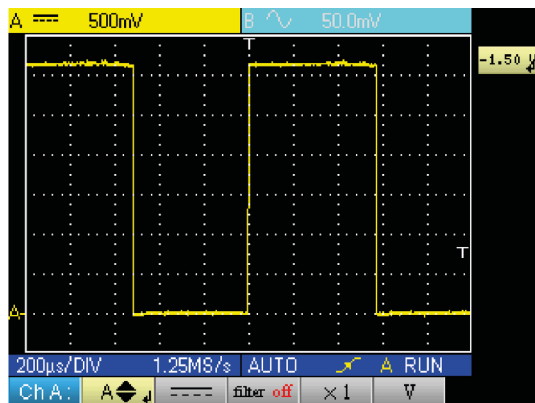
Connectez la sonde à régler sur la sortie calibration se trouvant derrière cette trappe, comme indiqué ci-contre.



Sélectionnez le couplage DC de la voie sur laquelle la sonde est connectée et lancez un autotest (icône ci-contre) pour effectuer un pré-réglage. Ajustez la sensibilité et le décalage vertical de la voie, pour que le signal occupe pleinement l'écran et ajustez la base de temps à 200 μ s pour voir une période de signal à l'écran. Tournez l'embase BNC de la sonde pour pouvoir accéder à la vis de réglage de la sonde :



Dans notre exemple ci-contre, la sonde est sur-compensée : un dépassement apparaît.



Tournez la vis dans un sens ou dans l'autre, de façon à ce que le plateau du signal soit horizontal et ressemble à l'écran ci-contre. Votre sonde est maintenant calibrée, vous pouvez tourner à nouveau l'embase BNC de la sonde pour fermer l'accès au réglage.



Repositionnez la trappe à piles pour utiliser votre instrument dans les conditions optimales de sécurité.

2.8. DESCRIPTION DE LA FACE AVANT

Les fonctions principales de l'instrument sont accessibles par la face avant.

2.8.1. TOUCHE MARCHE/ARRÊT



Mise en service par un appui court sur la touche ci-dessus et mise hors service par un appui long (apparition d'un message d'arrêt et retentissement d'un bip).

2.8.2. TOUCHES MODE DE FONCTIONNEMENT

Un appui sur l'une de ces 3 touches sélectionne le mode de fonctionnement de l'instrument sans changer les connexions d'entrée mesure:



- oscilloscope

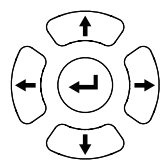


- multimètre



- analyseur d'harmoniques

2.8.3. TOUCHES DE DÉPLACEMENT



Ce pavé permet de se déplacer dans les menus et dans les fenêtres de dialogues ; il permet aussi de déplacer les objets graphiques (curseur, trigger, position de la mémoire ...) à travers les menus.

■ Action des touches horizontales :

- Déplacement horizontal dans les menus principaux
- Réglage de valeurs dans les menus secondaires
- Déplacement horizontal dans une fenêtre de dialogue

■ Action des touches verticales :

- Déplacement vertical et sélection automatique dans les menus secondaires
- Réglage de valeurs dans les menus principaux
- Déplacement vertical dans une fenêtre de dialogue

■ Action de la touche centrales "Enter" :

- Ouverture d'une fenêtre de dialogue depuis un menu primaire ou secondaire
- Validation des éléments d'une fenêtre de dialogue

3. MODE OSCILLOSCOPE "LES TOUCHES"



Un appui sur cette touche sélectionne le mode "Oscilloscope".

3.1. SIX TOUCHES "MENU"

Trigger



affiche le menu principal "Trigger"

Acquisition



affiche le menu principal "Acquisition"

Outil



affiche le menu principal "Outil"

Mesure



affiche le menu principal "Mesure/Curseur"

Mémoire



affiche le menu principal "Mémoire"

Aide



affiche la fenêtre d' "Aide"

3.2. TROIS TOUCHES : VOIES A, B ET MATH OU MÉMOIRE



Voie



Voie



Fonction

- Un simple appui sélectionne la voie A (ou B) et fait apparaître le menu correspondant.
- Un double appui désélectionne la voie.

- Un simple appui sélectionne la voie M (Math ou mémoire si une trace a été rappelée) et fait apparaître le menu correspondant
- Un double appui désélectionne la voie (si la voie M est une mémoire, celle-ci est perdue et doit être rechargée)



Si des références sont présentes (§11.1), la désélection de la voie efface définitivement la référence associée.

3.3. DEUX TOUCHES "BASE DE TEMPS"



augmente la base de temps de l'acquisition jusqu'à 200 s.



diminue la base de temps de l'acquisition jusqu'à 25 ns.

3.4. DEUX TOUCHES "SENSIBILITÉ"



augmente la sensibilité verticale de la dernière voie sélectionnée jusqu'à 5 mV.



diminue la sensibilité de la dernière voie sélectionnée jusqu'à 200 V.



Pour la voie M, les touches « sensibilité » font varier le facteur d'amplitude, seulement si une voie math est validée.

3.5. DEUX TOUCHES FONCTIONNELLES



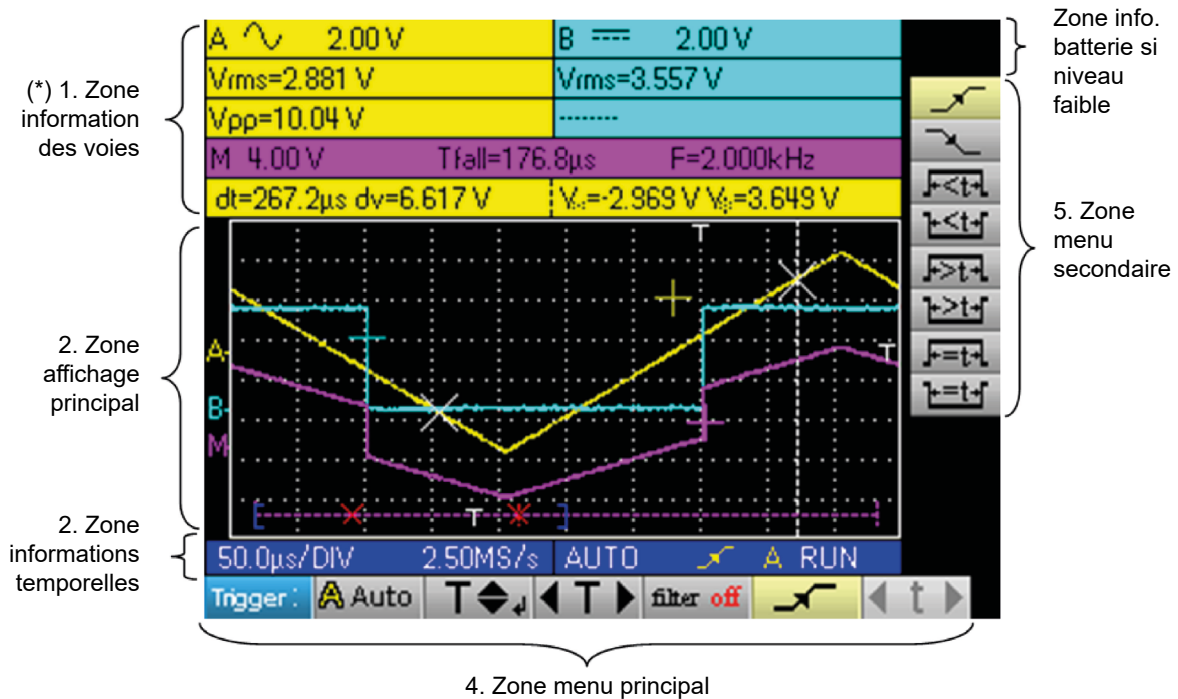
lance un réglage automatique sur les voies A et B. Le succès de chaque autoset vertical conditionne l'activation de la voie.



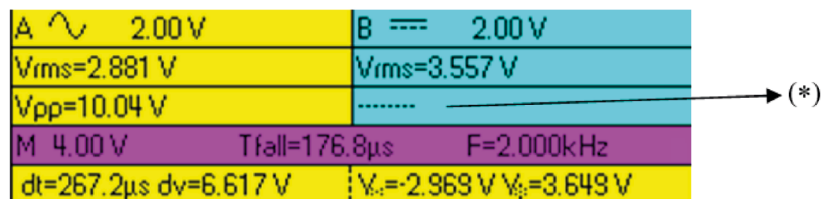
lance ou arrête l'acquisition.

4. MODE OSCILLOSCOPE "L'AFFICHAGE"

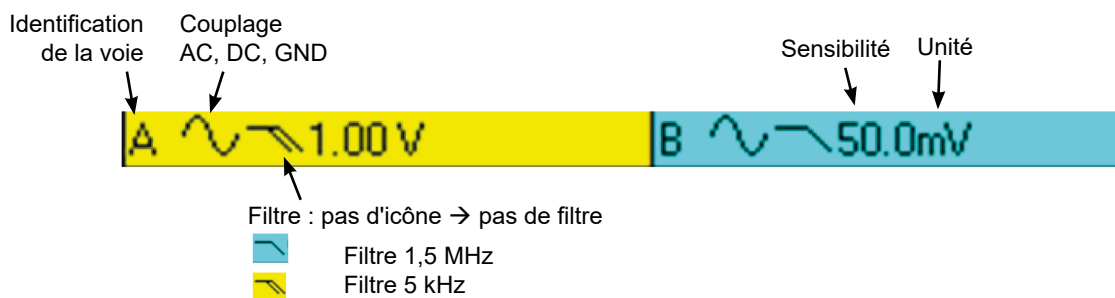
4.1. VISUALISATION



4.2. INFORMATIONS DES VOIES



4.2.1. ZONE "VOIES PRINCIPALES"



Dans cette fenêtre sont indiquées les informations directes des voies A et B :

- Identification de la voie
- Couplage de la voie
- Filtre
- Sensibilité de la voie
- Unité de la voie

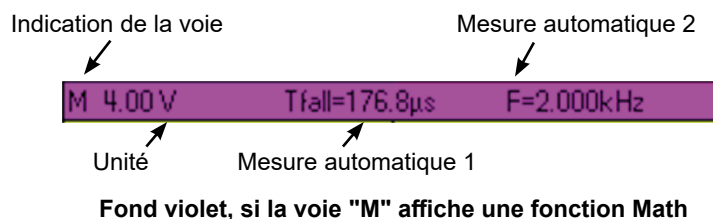
(*) Si aucune mesure n'est sélectionnée ou si la mesure est impossible ou si la voie n'est pas validée, la mesure sera remplacée par des pointillés.

4.2.2. ZONE "MESURES AUTOMATIQUES"

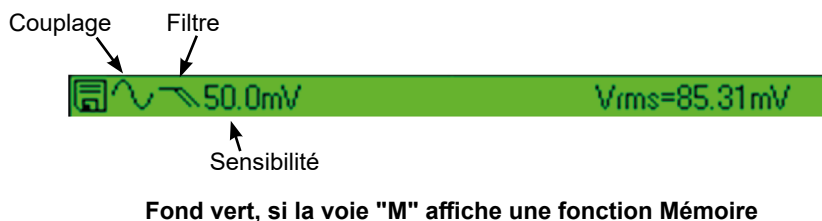
Mesure automatique de la voie A	Mesure automatique de la voie B	Mesure automatique de la voie A	Mesure automatique de la voie B
V _{rms} =2.881 V	V _{rms} =3.557 V	V _{rms} =2.881 V V _{pp} =10.04 V	V _{rms} =3.557 V

Dans cette fenêtre, sont indiquées les mesures automatiques sélectionnées. Il est possible de sélectionner 1 ou 2 mesures par voie.

4.2.3. ZONE "MATH"



4.2.4. ZONE "MÉMOIRE"



Dans cette fenêtre, sont indiquées les informations de la voie "M". Cette voie peut contenir une fonction "Math" ou "Mémoire".

Si la voie "M" affiche une fonction "Math", les informations suivantes apparaissent :

- Identification de la voie
- Sensibilité
- Unité
- Mesures automatiques

Si la voie "M" affiche une fonction "Mémoire", les informations suivantes apparaissent :

- Identification de la voie
- Sensibilité
- Couplage
- Filtre
- Unité
- Mesures automatiques

4.2.5. ZONE "MESURES PAR CURSEURS"

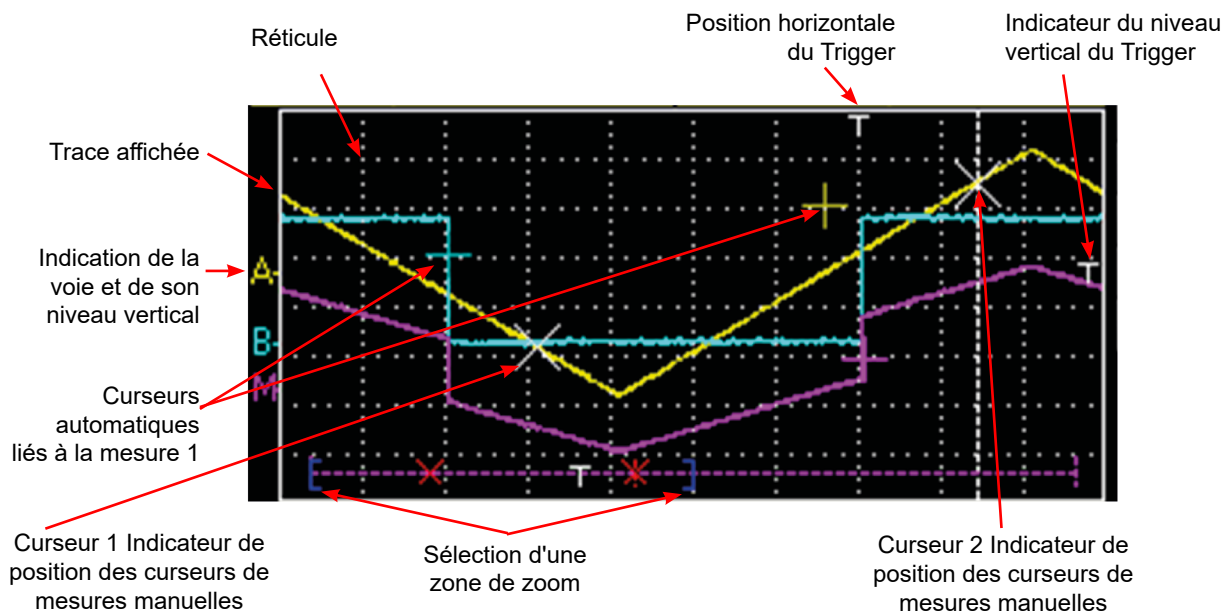
Mesure delta t	Mesure delta V	Tension curseur 1	Tension curseur 2
dt=999.6µs dv=-323.0mV V ₁ =158.5mV V ₂ =-164.6mV			

Dans cette fenêtre, sont indiquées les mesures par curseurs. La couleur du fond est identique à celle de la voie sur laquelle les curseurs sont attachés.

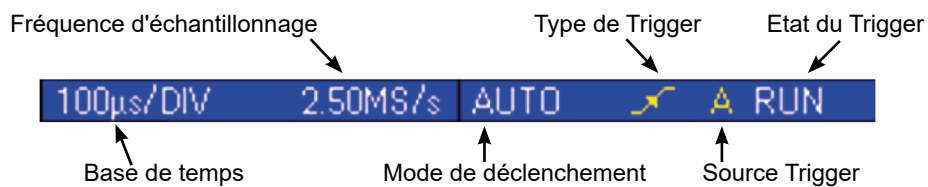
Elle renvoie :

- l'écart horizontal (dt) et vertical (dv) entre les deux curseurs,
- la mesure en tension des curseurs.

4.3. AFFICHAGE PRINCIPAL



4.4. INFORMATIONS TEMPORELLES

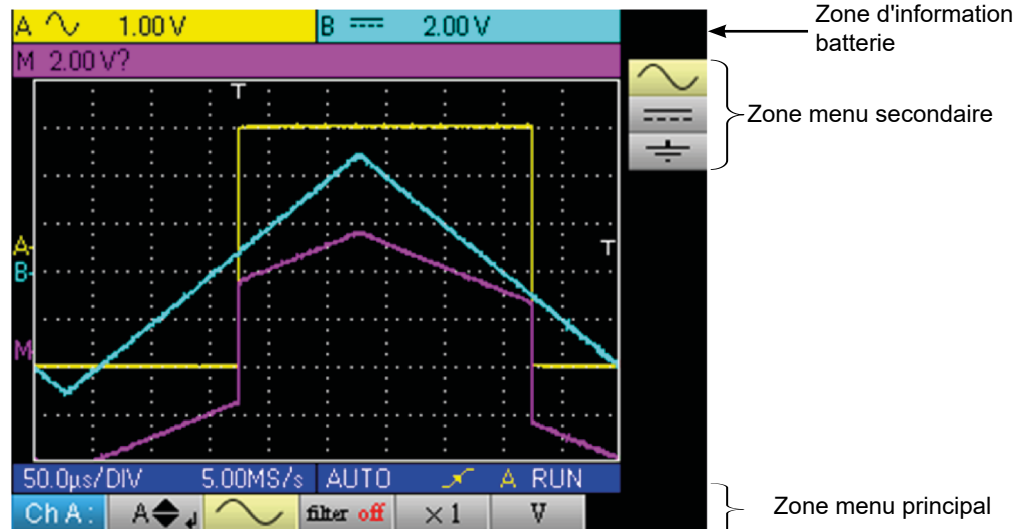


Cette fenêtre est divisée en deux groupes :

- Un groupe information temporelle
 - base de temps
 - fréquence d'échantillonnage
- Un groupe information trigger :
 - mode de déclenchement
 - type du trigger
 - source du trigger
 - état du trigger : RUN, READY, STOP.

5. MODE OSCILLOSCOPE "LES MENUS"

5.1. VISUALISATION

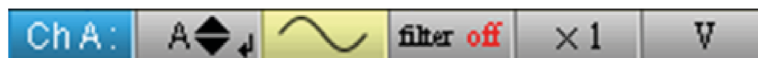


5.2. ORGANISATION

Les menus sont composés de deux éléments :

- un menu horizontal, dit "principal", situé en bas de l'écran,
- un menu vertical dit "secondaire", situé à droite de l'écran.

5.2.1. MENU PRINCIPAL



La sélection d'un onglet dans les menus est matérialisée par un fond jaune. Quand un réglage n'est pas disponible dans le mode courant, il apparaît en grisé dans le menu principal et ne peut être sélectionné.

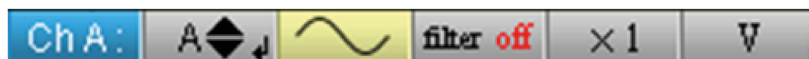
5.2.2. MENU SECONDAIRE



A chaque onglet du menu principal est associé un menu secondaire permettant de visualiser les différents réglages possibles du paramètre considéré.

Les 2 menus disparaissent automatiquement pour passer en mode plein écran au bout d'une vingtaine de secondes sans action sur le clavier. Un nouvel appui sur le bouton du menu permet de le réafficher.

5.3. ZONE MENU PRINCIPAL



↑
Menu principal : rappelle la configuration de la voie A de l'oscilloscope

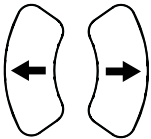
5.4. ZONE MENU SECONDAIRE



Menu secondaire couplage : donne accès à divers réglages du paramètre sélectionné dans le menu principal.

5.5. NAVIGATION

5.5.1. DÉPLACEMENT CLASSIQUE



Le déplacement dans le menu principal se fait par ces touches.



Ces touches permettent soit :

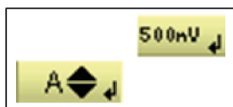


- un déplacement dans le menu secondaire,
- le réglage d'un paramètre vertical (voir § Réglage vertical)

5.5.2. RÉGLAGES VERTICAUX



Les réglages verticaux sont reconnaissables aux doubles flèches  qui se trouvent sur l'onglet du menu principal.



■ Pour modifier la valeur :

- les touches   permettent de modifier la valeur numérique affichée dans le menu secondaire et donc de déplacer l'objet graphique associé au réglage dans le sens des flèches.
- la touche  ouvre la fenêtre de saisie directe de la valeur (voir § Activation d'une fenêtre de dialogue).

■ Pour sortir du réglage :

- Les touches   permettent toujours de se déplacer dans le menu principal et donc de sortir du réglage.

5.5.3. RÉGLAGES HORIZONTAUX



Les réglages horizontaux sont reconnaissables aux deux flèches  qui encadrent l'identification du paramètre sur l'onglet du menu principal.



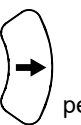
■ Pour modifier la valeur : à l'aide des touches   , sélectionnez l'onglet de la valeur numérique dans le menu secondaire.

- les flèches   permettent de modifier la valeur et donc de déplacer l'objet associé dans le sens des flèches ;
- la touche  permet d'ouvrir la fenêtre de saisie directe de la valeur (voir § Activation d'une fenêtre de dialogue).



■ Pour sortir du réglage :

- à l'aide des touches   , sélectionnez l'onglet de sortie  dans le menu secondaire.

- les flèches   permettent à nouveau de se déplacer dans le menu principal.

5.5.4. ACTIVATION D'UNE FENÊTRE DE DIALOGUE

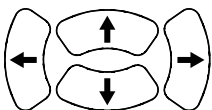
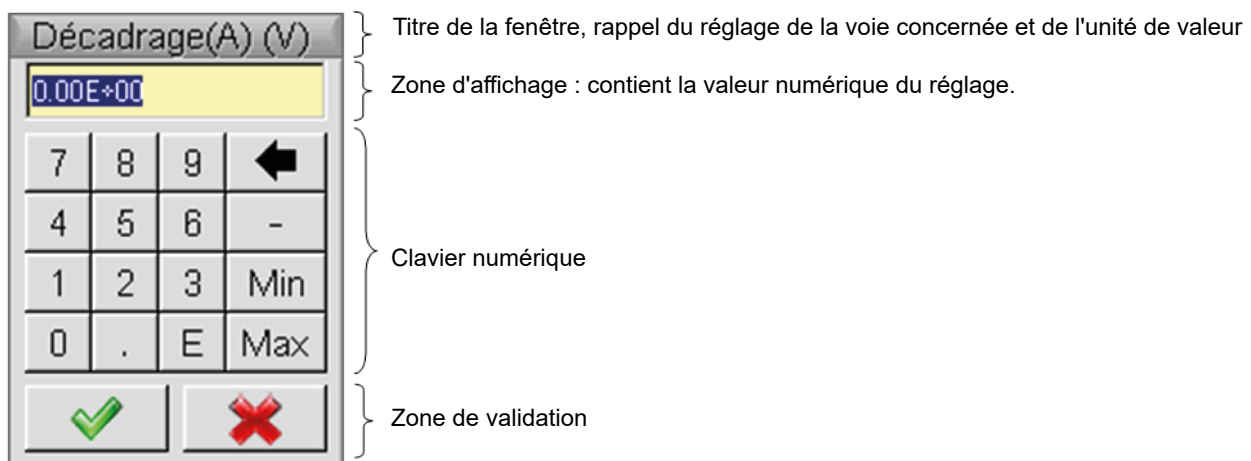
Les réglages, pouvant se faire au travers d'une fenêtre de dialogue, sont reconnaissables au symbole  présent sur l'onglet des menus.

Lorsque l'onglet est sélectionné, un appui sur la touche  ouvre une fenêtre de dialogue.



Fenêtre de saisie directe de réglage

Cette fenêtre permet d'ajuster directement la valeur numérique du paramètre concerné.



Déplacement dans la fenêtre de l'élément actif (surlignage jaune).



Validation de la touche activée ou, dans la zone d'affichage, "Entrée / Sortie" du mode sélection.



Le mode sélection permet, dans la zone d'affichage, de sélectionner plusieurs caractères (surbrillance bleue) à l'aide

des touches  .

Les caractères ainsi sélectionnés peuvent alors être remplacés par la valeur du bouton qui est validé sur le clavier numérique (ou effacés par le bouton ).

A l'ouverture de la fenêtre, la valeur courante de la variable est totalement sélectionné par défaut.

6. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE A OU B"

6.1. LE MENU VOIE "A" OU "B"

A

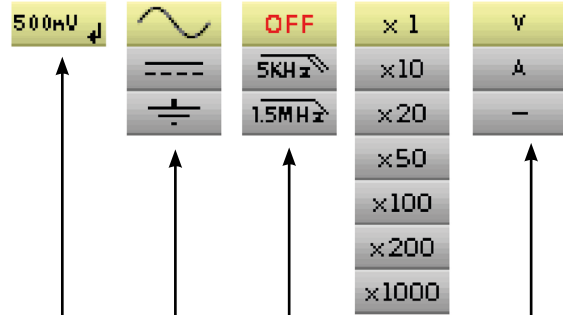
B

Appuyez sur l'une de ces touches

Menu principal



Menus secondaires



- règle et affiche la valeur numérique du décalage vertical (*)
- sélectionne le couplage de la voie (AC, DC, GND)
Voir exemple 1.
- sélectionne le filtre de la voie (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)
Voir exemple 2.
- sélectionne le coefficient de sonde de la voie (de x1 à x1000)
Voir exemple 3.
- sélectionne l'unité de la voie (volt, ampère, -)
(-) signifie : sans unité

(*)



Sur le calibre 200 mV/div., le décalage ne doit pas dépasser 3 div./8 div. disponibles, sinon → altération du signal mesuré (saturation).

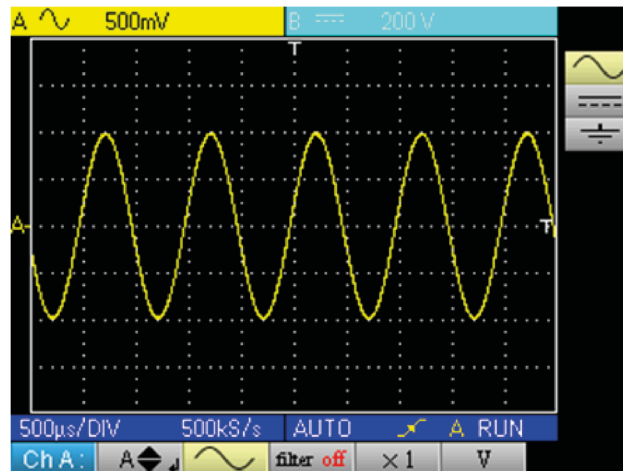


Exemples :

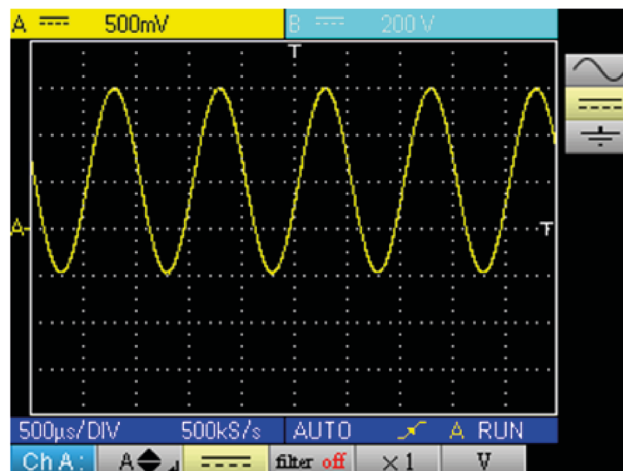
6.1.1. COUPLAGE DE LA VOIE

Injection d'un signal sinusoïdal de 1 kHz, 2 Vpp d'amplitude avec un offset de 0,5 V :

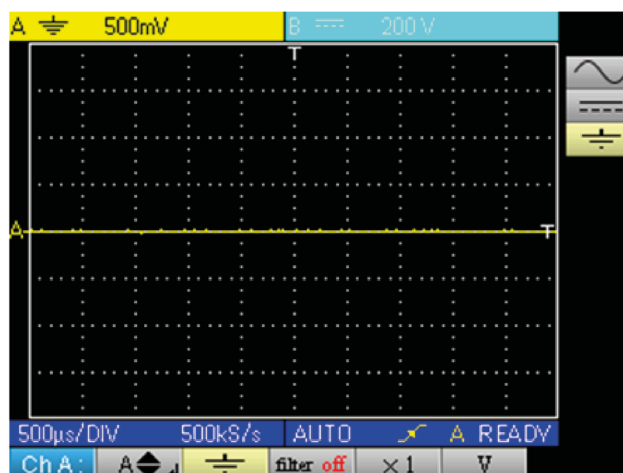
- en couplage AC (la composante continue est supprimée) :



- en couplage DC (l'intégralité du signal est mesuré) :



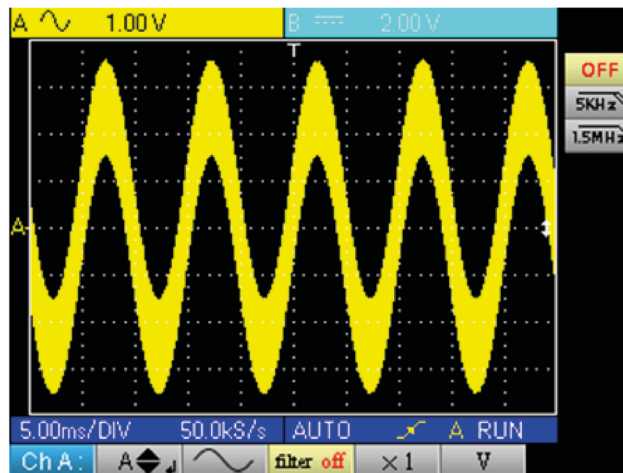
- en couplage GND :



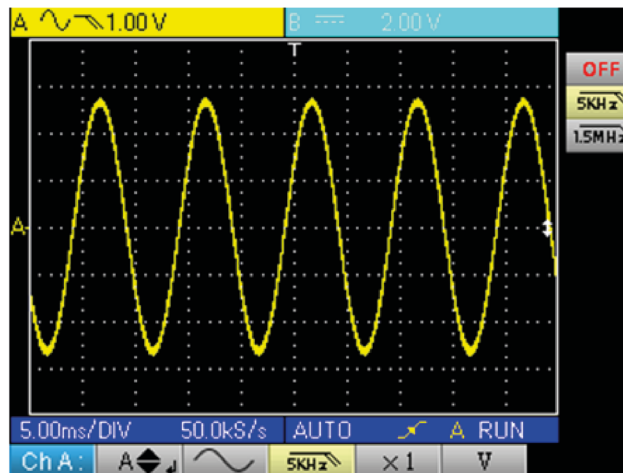
6.1.2. FILTRE DE VOIE

Superposition de 2 sinusoïdes de fréquence 100 Hz et 3 MHz :

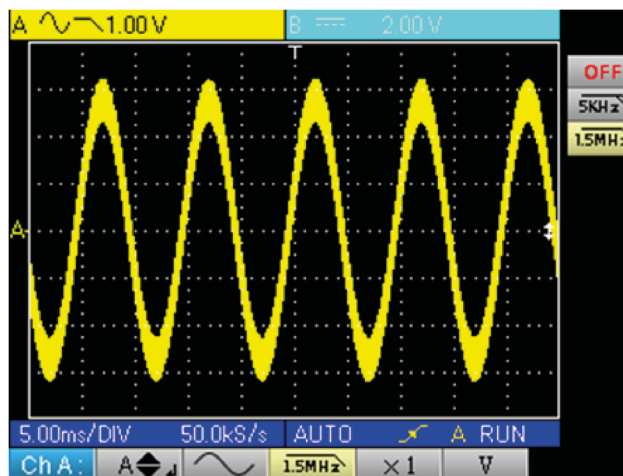
- sans filtre (deux signaux sont transmis) :



- avec le filtre passe bas 5 kHz (la sinusoïde 3 MHz est coupée) :



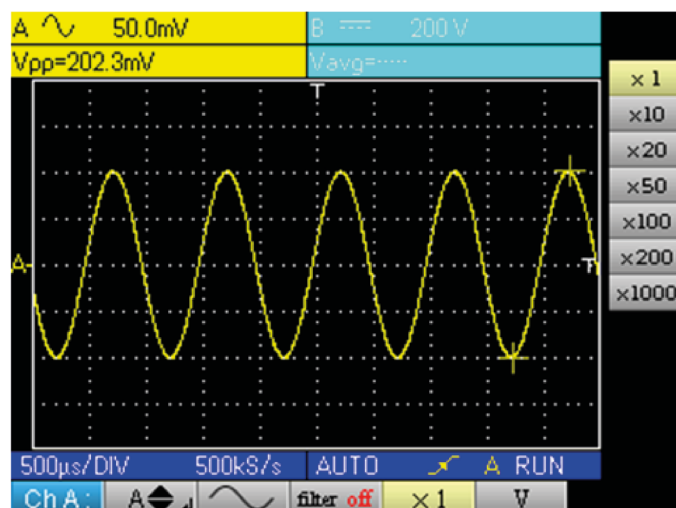
- avec le filtre passe bas 1,5 MHz (la sinusoïde est partiellement coupée) :



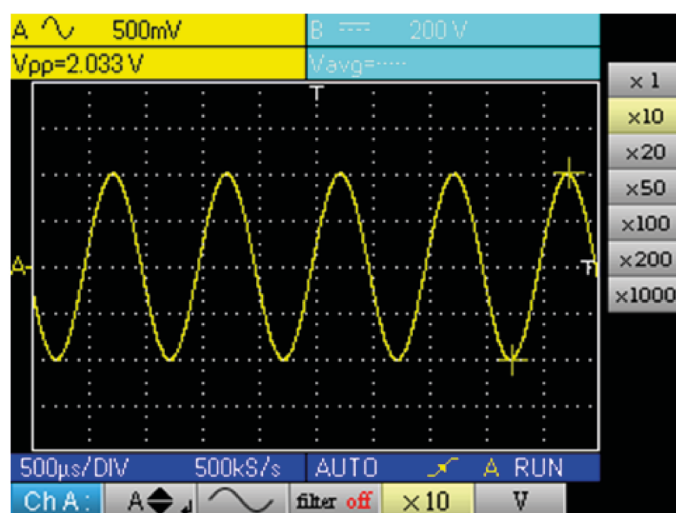
6.1.3. COEFFICIENT DE SONDE

Observation d'un signal sinusoïdale de 2 Vpp et 100 Hz avec une sonde x10 :

- avec le coefficient x1 : les amplitudes et sensibilités sont fausses (facteur 10)



- avec le coefficient x10 : les amplitudes et sensibilités sont correctes

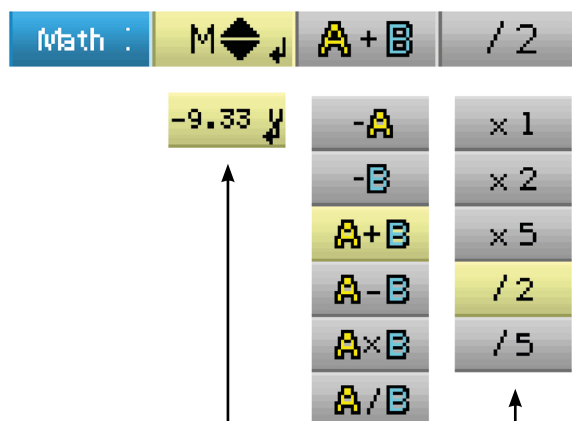


7. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE MATH"

7.1. LE MENU "VOIE M"



Appuyez sur cette touche.



- règle le décalage vertical de la voie Math ou de la trace mémorisée
- sélectionne une fonction mathématique
- sélectionne le coefficient de la fonction "Math"

7.1.1. FONCTIONS MATHÉMATIQUES

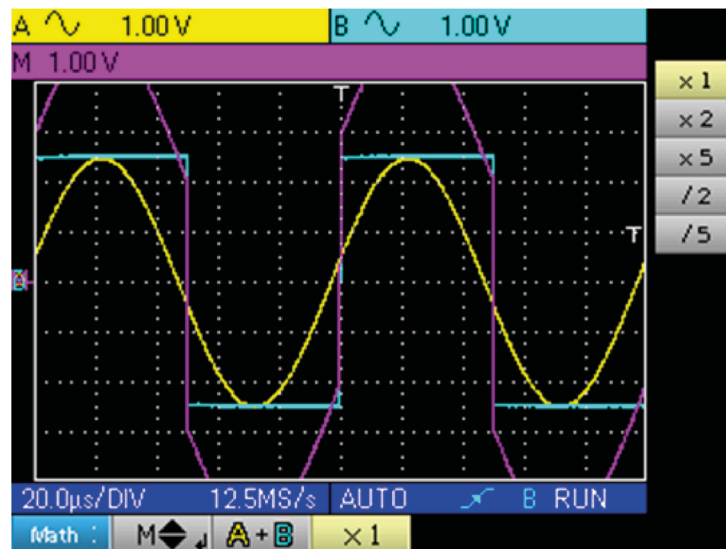
Attention, le calcul des fonctions mathématiques n'est pas réalisé sur les grandeurs physiques, mais sur l'échantillonnage des signaux. On veillera notamment à utiliser des sensibilités identiques sur les voies A et B pour l'addition et la soustraction, de façon à donner un sens au calcul.

Ainsi, la détermination de la sensibilité de la voie Math se fait de la façon suivante :

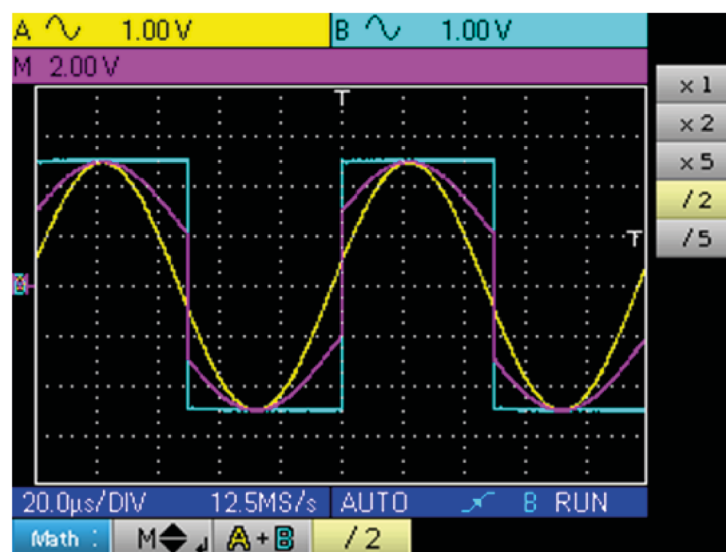
Opération	Sensibilité voie A	Sensibilité voie B	Sensibilité voie M
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A x B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Exemple 1 : $M = A + B$, addition d'un sinus de 5 Vpp avec un carré de 5 Vpp quasiment en phase :



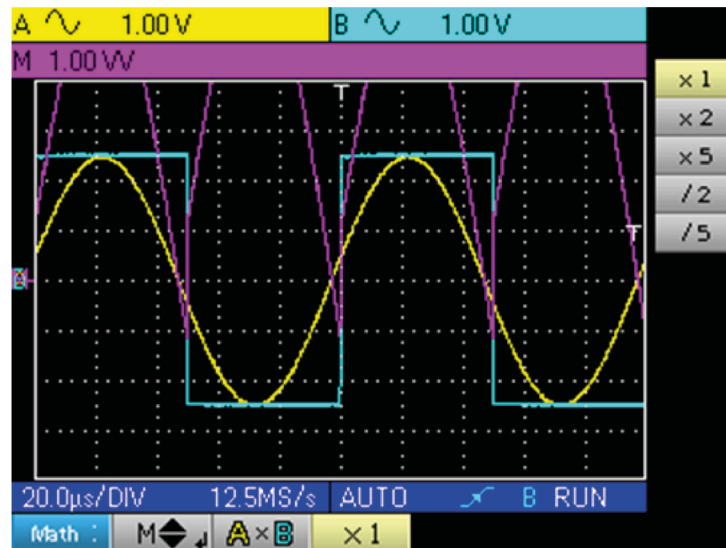
Dans notre exemple, l'amplitude du signal résultant vaut 10 Vpp, la sensibilité de la voie M étant 1 Vpp, on constate un dépassement de la trace que l'on fait tenir dans l'écran en divisant par 2 la représentation :



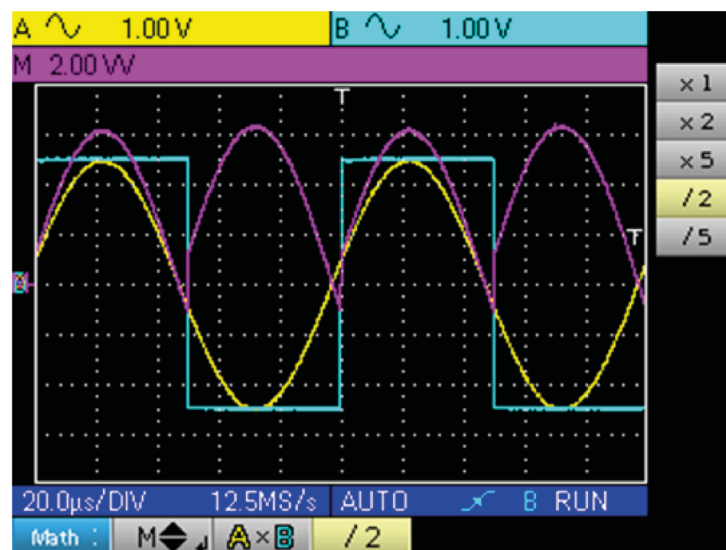
La sensibilité de la voie M devient 2 V et l'amplitude reste 10 Vpp.



Exemple 2 : $M = A \times B$, multiplication d'un sinus et d'un carré de 5 Vpp quasiment en phase :



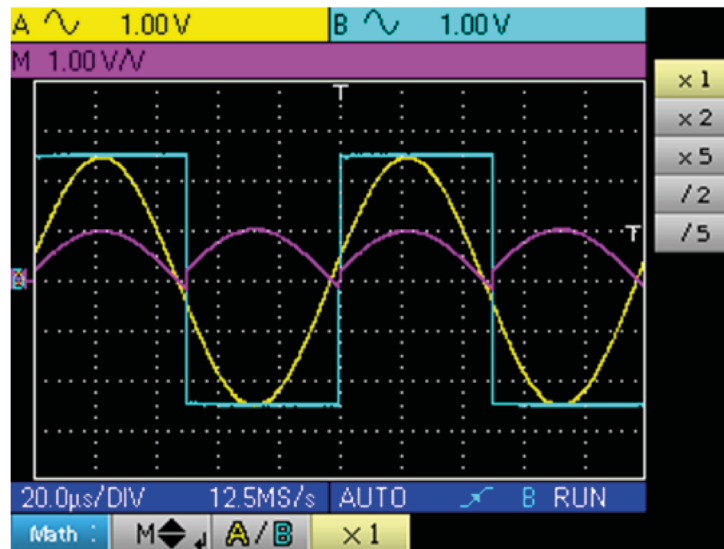
Dans notre exemple, l'amplitude crête de notre fonction mathématique est de $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$, la sensibilité de la voie M étant 1 VV (avec le coefficient $\times 1$), on observe un dépassement de la trace que l'on peut corriger en utilisant le coefficient $/2$.



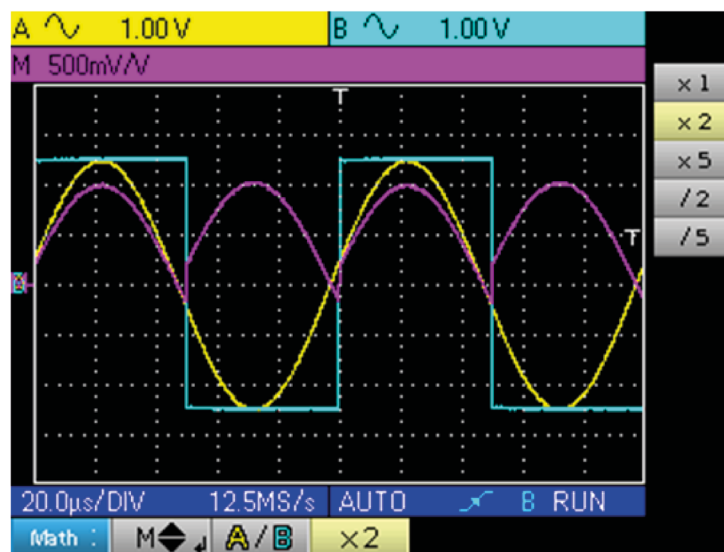
La sensibilité de la voie M devient 2 VV et la tension crête est $3,125 \times 2 \text{ VV} = 6,25 \text{ VV}$.



Exemple 3 : $M = A \div B$, division d'un sinus et d'un carré de 5 Vpp quasiment en phase :



Les tensions crêtes positives des signaux A et B étant égale, la division conduit à une tension crête positive de 1 V/V et donc une représentation de 1 division sur la trace, que l'on peut dilater en choisissant le coefficient x 2 ou x 5 :



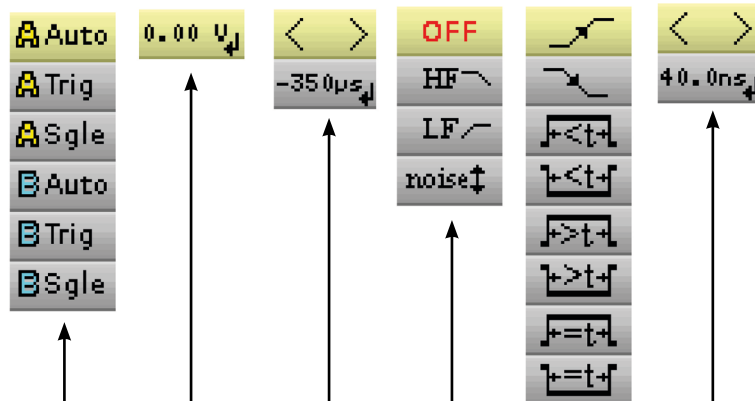
La sensibilité de la voie M passe à 500 mV/V et l'amplitude crête positive de la trace est bien 1 V/V.

8. MODE OSCILLOSCOPE "MENU TRIGGER"

8.1. LE MENU "TRIGGER"

Trig

Appuyez sur cette touche



- sélectionne la source Trigger et le mode de déclenchement

- règle et affiche le niveau vertical du déclenchement

- règle et affiche la position temporelle de l'événement par rapport à la zone de trace
 < > permet de passer aux autres menus

- sélectionne le filtre du Trigger (OFF, HF Reject, LF Reject, Noise, Hystérésis)
 Voir exemples 1 et 2.

- sélectionne le type du Trigger (front ou largeur d'impulsion)

- règle et affiche la valeur numérique de "t", paramètre du Trigger Impulsion, ce réglage n'est possible qu'avec le Trigger Impulsion
 < > Onglet de sortie

8.2. DESCRIPTION

8.2.1. SOURCE TRIGGER ET MODE DE DÉCLENCHEMENT

Onglet	Source du Trigger	Mode de déclenchement
	Voie A	automatique
	Voie A	monocoup
	Voie A	déclenché
	Voie B	automatique
	Voie B	monocoup
	Voie B	déclenché

■ Mode « monocoup » :

Une seule acquisition déclenchée par le trigger par appui sur la touche  est autorisée.
Pour une nouvelle acquisition, il faut réarmer le circuit de déclenchement par appui sur la même touche.

■ Mode « déclenché » :

Le contenu de l'écran n'est réactualisé qu'en présence d'un événement de déclenchement lié aux signaux présents sur les entrées de l'oscilloscope.
En l'absence d'événement de déclenchement lié aux signaux présents aux entrées (ou en l'absence de signaux aux entrées), la trace n'est pas rafraîchie.

■ Mode « automatique » :

Le contenu de l'écran est réactualisé, même si le niveau de déclenchement n'est pas détecté sur les signaux présents aux entrées.
En présence d'événement de déclenchement, le rafraîchissement de l'écran est géré comme dans le mode « déclenché ».

8.2.2. TYPE TRIGGER



Trigger front montant



Trigger front descendant



Trigger impulsion inférieur à "t", avec impulsion positive



Trigger impulsion inférieur à "t", avec impulsion négative



Trigger impulsion supérieur à "t", avec impulsion positive



Trigger impulsion supérieur à "t", avec impulsion négative



Trigger impulsion égal à "t", avec impulsion positive



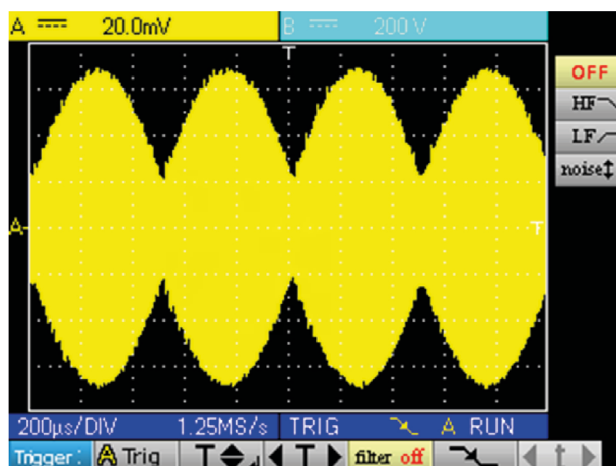
Trigger impulsion égal à "t" avec impulsion négative

8.3. EXEMPLES

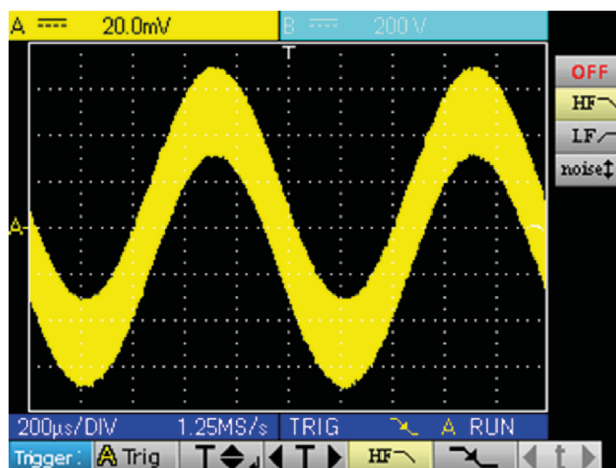
8.3.1. FILTRE TRIGGER

Visualisation d'un sinus de 1 kHz bruité (Acquisition Enveloppe ON)

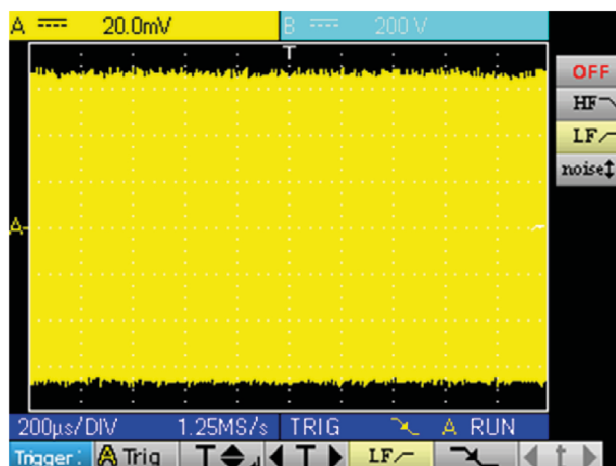
- sans filtre trigger (on déclenche sur un front du signal 1 kHz, mais suivant la valeur du bruit, on déclenche sur des fronts montants ou descendants) :



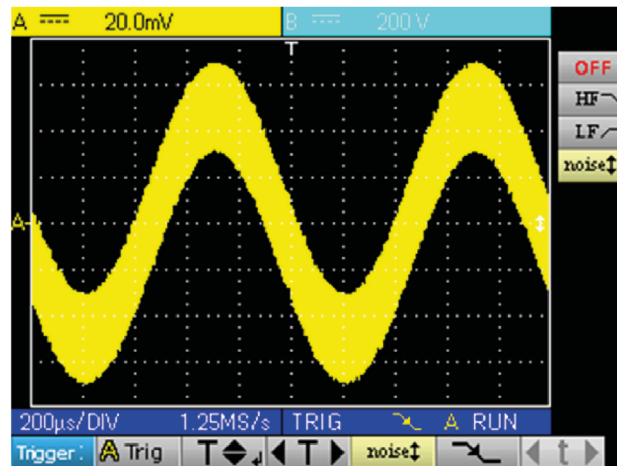
- avec filtre HF reject (le bruit est filtré, on déclenche sur le sinus 1 kHz :



- avec le filtre LF reject (le signal 1 kHz est filtré, on déclenche sur le bruit → pas d'efficacité dans ce cas) :



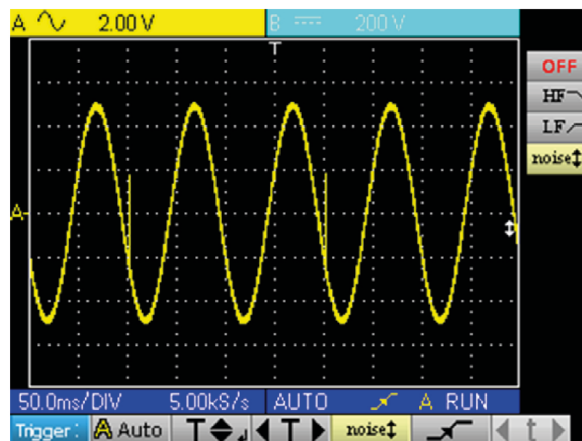
- avec le filtre Noise (l'hystérésis du trigger passe à 3 div., on déclenche sur le sinus 1 kHz) :



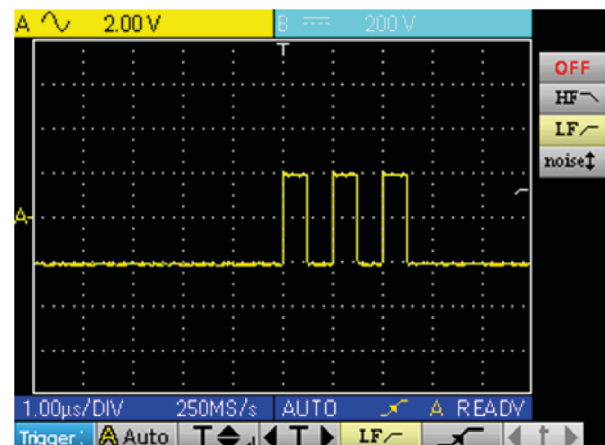
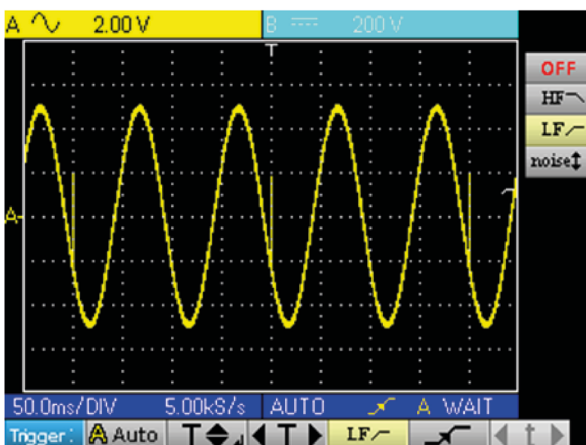
8.3.2. AUTRE EXEMPLE FILTRE LF REJECT

Observation d'un sinus lent 10 Hz sur lequel apparaissent des pics tous les 200 ms (PkDet activé)

- Cas Noise : (on déclenche uniquement sur le front du sinus, il n'est pas aisé de zoomer sur les pics)

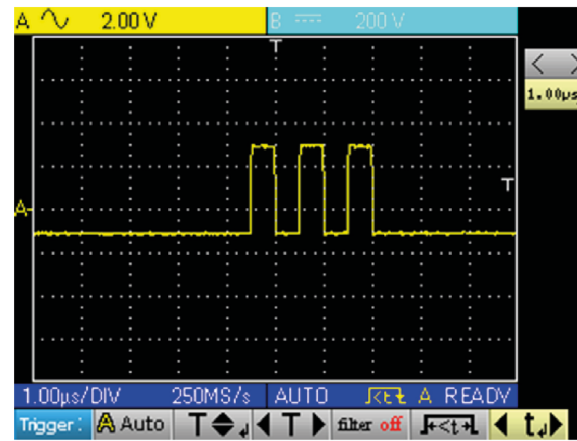


- Cas LF reject : (on supprime le signal à 10 Hz, on peut déclencher sur le pic et zoomer)
- En changeant la base de temps, on observe correctement les pics : Validation de la mesure





Ceci peut être obtenu aussi sans filtre, mais en sélectionnant le déclenchement sur largeur d'impulsion inférieure à $1\ \mu\text{s}$:

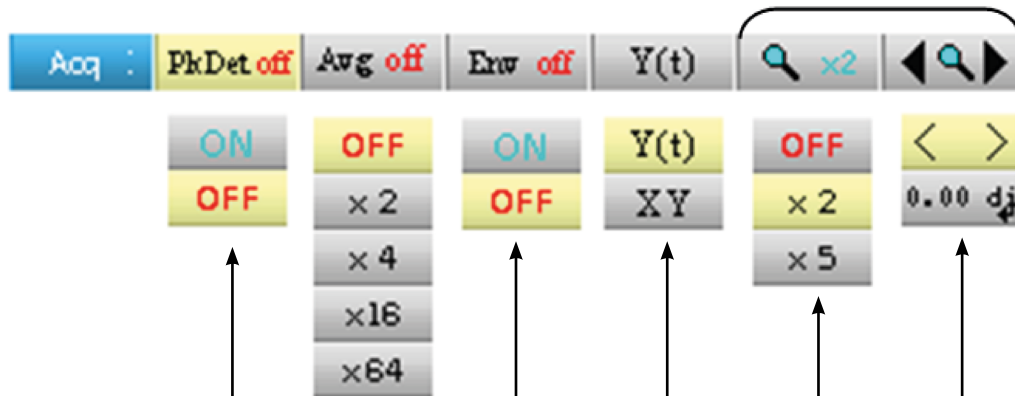


9. MODE OSCILLOSCOPE "MENU ACQUISITION"

9.1. LE MENU "ACQUISITION"

Acq

Appuyez sur cette touche



- active ou désactive le menu "Détection de Pic"
Voir exemple 1
- sélectionne ou désactive le coefficient de la fonction moyennage
Voir exemple 2
- active ou désactive le mode "enveloppe"
Voir exemple 3
- sélectionne le mode temporel ou "XY"
Dans le mode "XY", "CHA" est utilisée comme abscisse et "CHB" comme ordonnée. La voie "M" ne peut être représentée en "XY". D'autre part, les curseurs ne pourront être activés.
- sélectionne ou désactive le coefficient de "Zoom"
- déplace la fenêtre de zoom temporelle
(ce réglage n'est possible que si un zoom est activé).



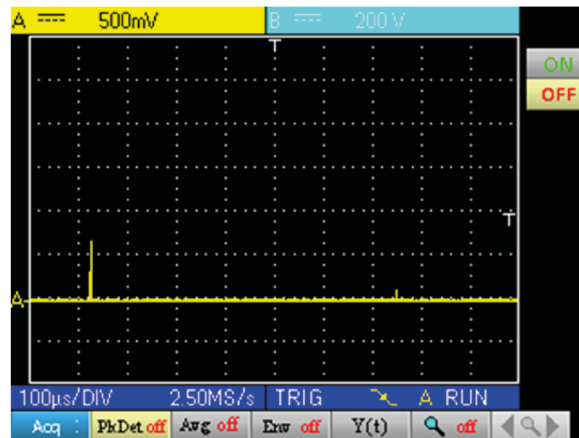
Onglet de sortie

9.2. EXEMPLES

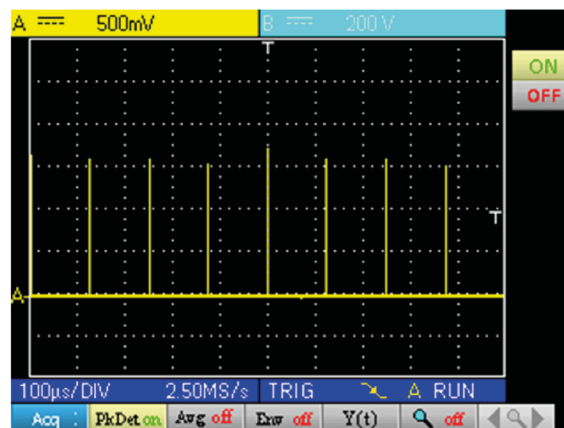
9.2.1. ACQUISITION PkDet

Observation de peignes d'impulsions rapides avec une fréquence de répétition faible.

- sans PkDet (la fréquence de répétition des peignes impose une fréquence d'échantillonnage inadéquate pour la visualisation du signal : il manque des peignes) :



- avec PkDet (la détection des min et max obtenus entre deux pas d'échantillonnage permet de visualiser tous les peignes) :

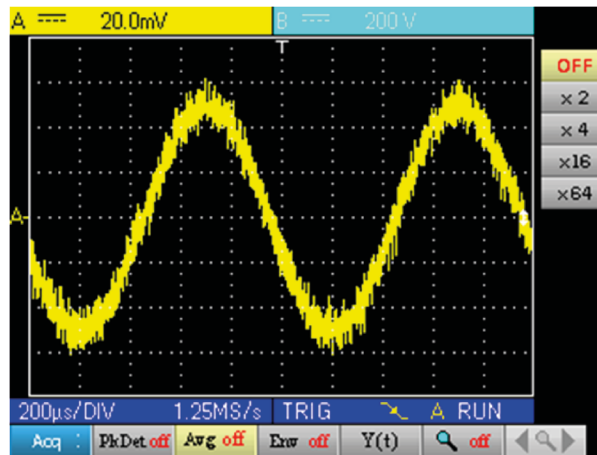


La détection de pic désactive la reconstitution de trace répétitive ETS (Equivalent Time Sampling). L'échantillonnage est de type temps réel pour des bases de temps $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{div}$.

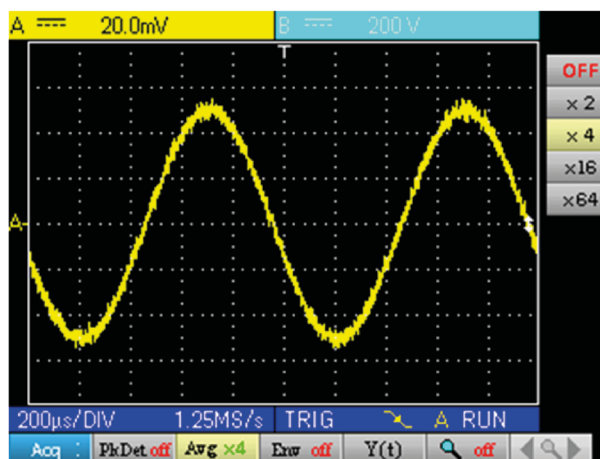
9.2.2. MOYENNAGE D'ACQUISITION

Observation d'un sinus de 1 kHz bruité. Préalablement au moyennage, il faut s'assurer que la trace est stable. Dans notre exemple, le filtre Noise du menu Trigger est activé.

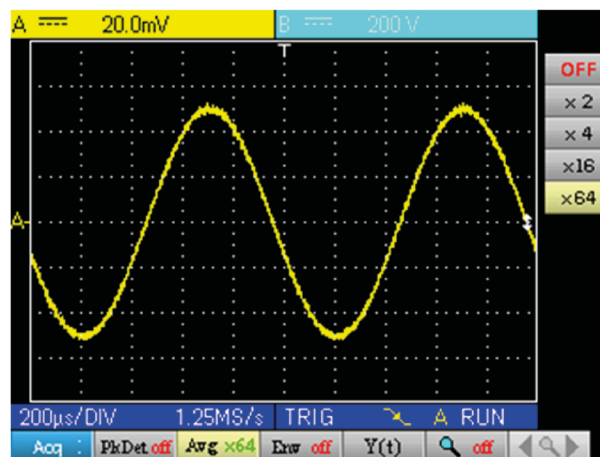
- sans moyennage :



- avec moyennage par 4 (le bruit est atténué) :



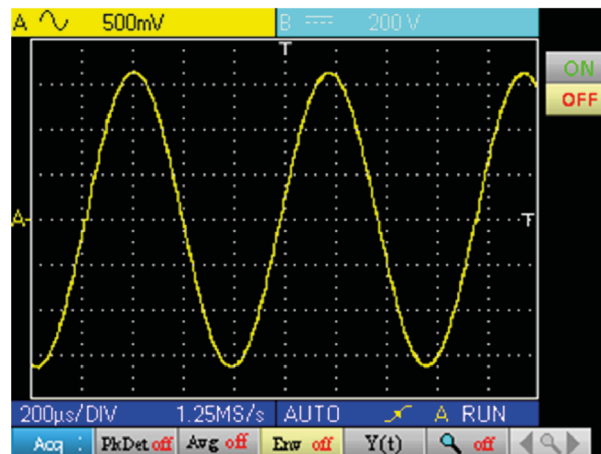
- avec le moyennage par 64 (le bruit a pratiquement disparu) :



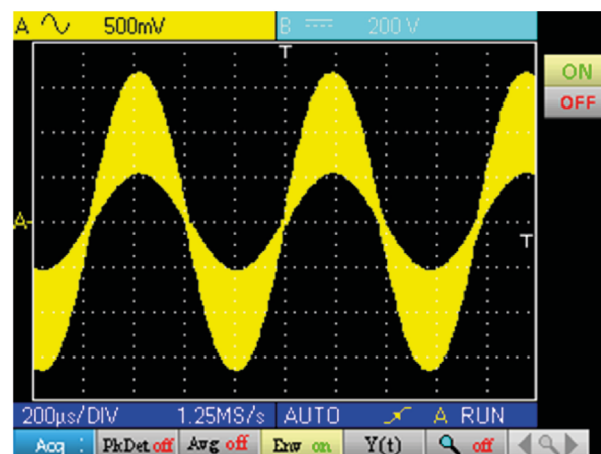
9.2.3. ACQUISITION EN ENVELOPPE

Observation d'un signal sinusoïdal modulé en amplitude.

- sans enveloppe (on visualise une acquisition à chaque déclenchement) :



- avec enveloppe (on visualise une acquisition à chaque déclenchement) :

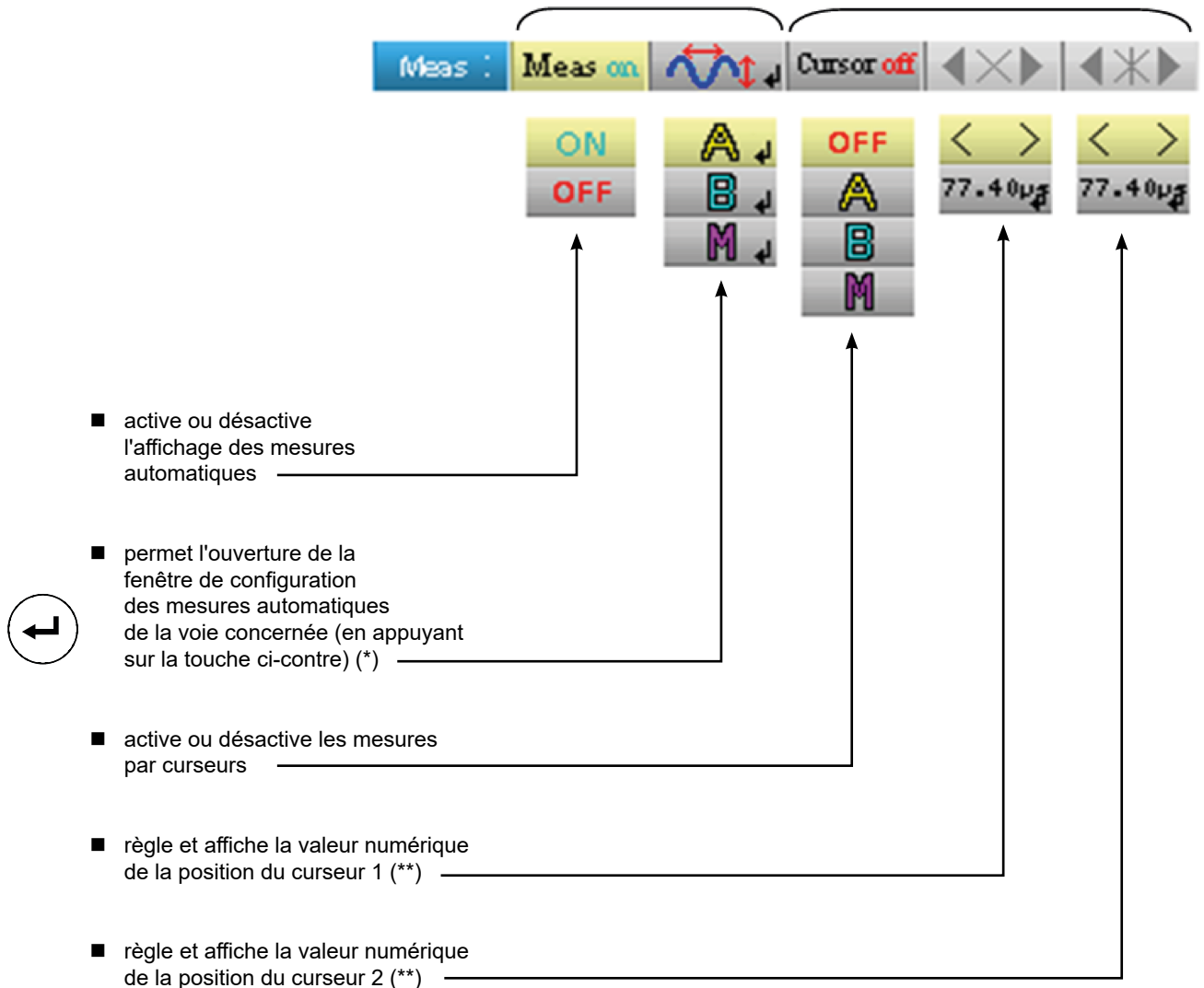


10. MODE OSCILLOSCOPE "MENU MESURE"

10.1. LE MENU "MESURE"

Meas

Appuyez sur cette touche



(*) Ce réglage n'est possible que si l'affichage des mesures automatiques est activé.

(**) Ce réglage n'est possible que si les curseurs sont activés.

10.1.1. DESCRIPTION DE LA FENÊTRE CONFIGURATION DES MESURES AUTOMATIQUES

Voie A: Mesures Automatiques

☒ Vmin

☒ Vmax

☐ Vpp

☐ Vlow

☐ Vhigh

☐ Vamp

☐ Vrms

☐ Vavg

☐ Over+

☐ Phase(A)

☐ Trise

☐ Tfall

☐ W+

☐ W-

☐ P

☐ F

☐ DC

☐ Pulses

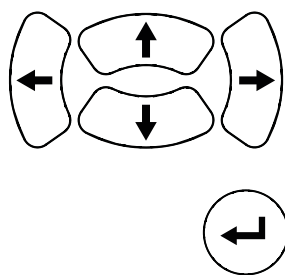
☐ Over-

✓

🔔

✗

tension crête minimale



Déplacement de la sélection dans la fenêtre

Validation de la sélection

NOM	DESCRIPTION DE LA MESURE	INDICATIONS CURSEURS AUTOMATIQUES
Vmin	tension crête minimale	Vavg et Vmin
Vmax	tension crête maximale	Vavg et Vmax
Vpp	tension crête-à-crête	Vmin et Vmax
Vlow	tension basse établie	Vavg et Vlow
Vhigh	tension haute établie	Vavg et Vhigh
Vamp	amplitude	Vlow et Vhigh
Vrms	tension efficace	Veff et l'intervalle de mesure
Vavg	tension moyenne	Vavg et l'intervalle de mesure
Over+	dépassement positif	Vmin et Vmax
Trise	temps de montée	points utilisés pour le calcul
Tfall	temps de descente	points utilisés pour le calcul
W+	largeur d'impulsion positive (à 50 % de Vamp)	Vmoy et points utilisés pour le calcul
W-	largeur d'impulsion négative (à 50 % de Vamp)	Vmoy et points utilisés pour le calcul
P	période	Vmoy et points utilisés pour le calcul
F	fréquence	Vmoy et points utilisés pour le calcul
DC	rapport cyclique	Vmoy et points utilisés pour le calcul
Pulses	nombre d'impulsions	Vmoy et points utilisés pour le calcul
Over-	dépassement négatif	Vmin et Vmax
Phase (A)	Référence voie B, « déphasage voie A »	Vmoy et période utilisée pour le calcul
Phase (B)	Référence voie A, « déphasage voie B »	Vmoy et période utilisée pour le calcul

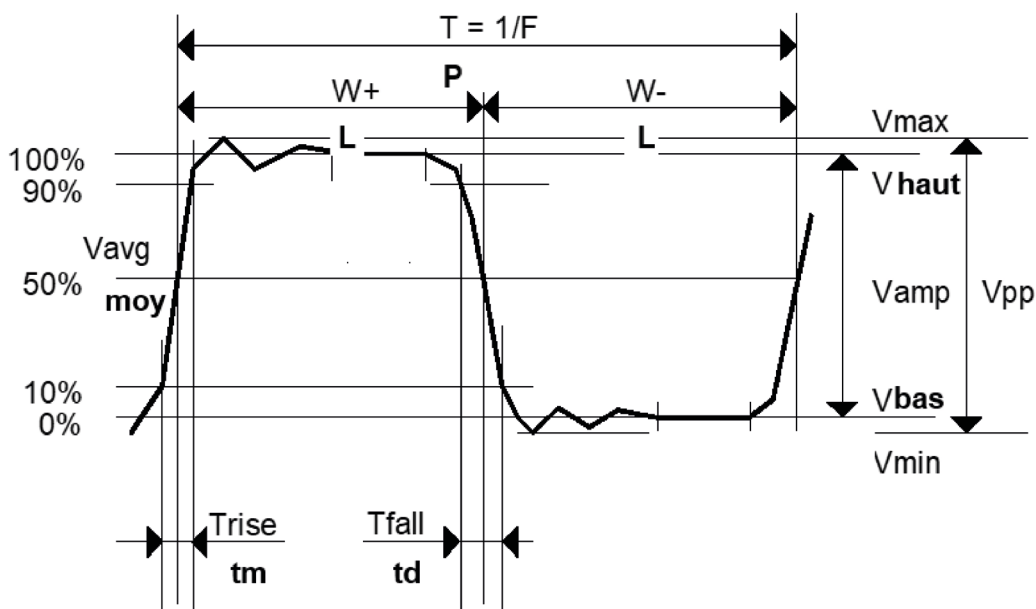


Il est possible de sélectionner au plus 2 mesures automatiques par voie. Les curseurs automatiques sont affectés à la dernière mesure sélectionnée, cette dernière se retrouve en première position à l'écran. Lorsque la mesure est possible, les curseurs automatiques apportent une indication complémentaire, voir tableau ci-dessus.

10.1.2. CONDITIONS DE MESURE

- Les mesures s'effectuent sur toute la profondeur d'acquisition.
- Toute modification du signal entraîne une mise à jour des mesures. Celles-ci sont rafraîchies au rythme de l'acquisition.
- La précision des mesures est optimale, si deux périodes complètes du signal sont affichées.

10.1.3. PRÉSENTATION DES MESURES AUTOMATIQUES



- Dépassement positif = $[100 * (V_{\max} - V_{\text{haut}})] / V_{\text{amp}}$
- Dépassement négatif = $[100 * (V_{\min} - V_{\text{bas}})] / V_{\text{amp}}$

$$V_{\text{rms}} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{\text{GND}})^2 \right]^{1/2}$$

$$V_{\text{avg}} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{\text{GND}})$$

YGND = valeur du point représentant le zéro volt

10.1.4. MESURE DE PHASE

Mesure automatique de phase d'une trace par rapport à l'autre.

Pas de mesure de phase possible avec la voie M.

Le choix de la fenêtre de configuration des mesures (voie A ou B) sur laquelle on sélectionne la mesure de phase conditionne la voie de référence pour la mesure de déphasage.

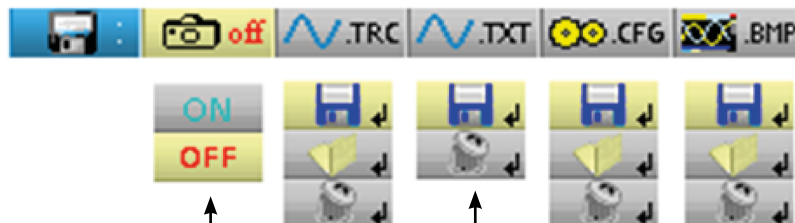
Si la sélection se fait depuis la fenêtre voie A : la voie B devient la voie de référence, l'oscilloscope affiche le déphasage de la voie A par rapport à la voie B.

11. MODE OSCILLOSCOPE "MENU MÉMOIRE"

11.1. LE MENU "MÉMOIRE"



Appuyez sur cette touche



- active / désactive
l'affichage des références
Voir exemple
- gère les traces en mémoire (.trc)
- gère les traces en mémoire (.txt)
**Les traces .txt ne peuvent pas
être rappelées sur le HandScope.
Elles sont utilisées pour l'exploitation
des traces sur tableur.**
- gère les configurations en mémoire (.cfg)
**Les fichiers .cfg sont spécifiques au
HandScope, et non compatibles avec les
autres instruments de la marque.**
- gère les impressions d'écran en mémoire (.bmp)

11.1.1. DÉFINITION DES ICÔNES COMMUNS



donne accès à la fenêtre d'enregistrement d'une trace, d'une trace texte, d'une configuration ou d'une impression d'écran en mémoire.



donne accès à la fenêtre de rappel d'une trace, d'une configuration ou d'une impression en mémoire.



donne accès à la fenêtre de suppression d'une trace, d'une trace texte, d'une configuration ou d'une impression d'écran en mémoire.

Le nom des fichiers est généré automatiquement (ex. : trace_01.txt, etc.).

11.1.2. CAPACITÉ DE STOCKAGE

La capacité de stockage mémoire est de 2 Moctets (dont 500 ko. utilisés par File System) permet de mémoriser : traces, copies d'écran, fichiers de configuration et fichiers de mesures.

Le nom des fichiers est généré automatiquement en incrémentant l'indice du fichier de 00 à 99 (ex. : trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT ...).

Lorsque la mémoire est pleine, le message « Erreur : Mémoire pleine ! » apparaît.

3 solutions s'offrent à vous :

- effacer un à un les fichiers depuis le menu « Mémoire » (→ perte des données).
- transférer les fichiers vers un PC via SX-METRO ou les commandes à distance (voir notice de programmation).
- réinitialiser complètement la mémoire



Attention ! Perte de tous les fichiers.

Erasing Memory



(40 Seconds)

1. Eteignez l'instrument et appuyez sur



et



2. Tout en maintenant l'appui, appuyez sur



et attendez l'apparition du symbole ci-contre.

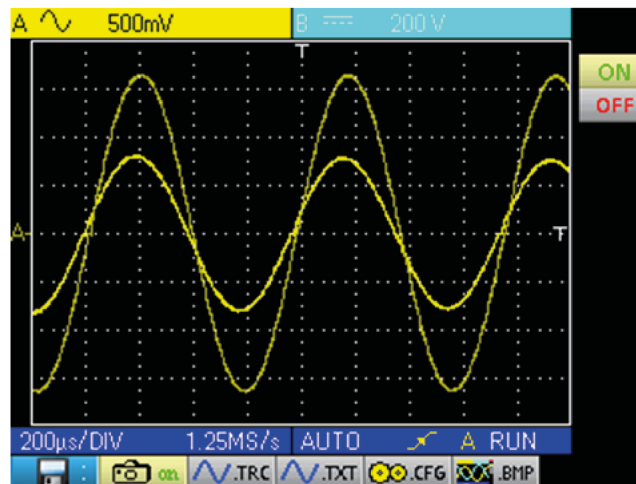
3. L'effacement dure une quarantaine de secondes.

11.2. EXEMPLE

11.2.1. RÉFÉRENCE DE TRACE

Observation d'un signal sinusoïdal modulé en amplitude.

Le signal de référence apparaît en jaune clair. L'amplitude courante du signal n'est plus la même que celle mise en référence.



Une mémoire de référence est volatile, elle est perdue à l'extinction de l'instrument, ou à la désactivation de la voie ou de la référence.

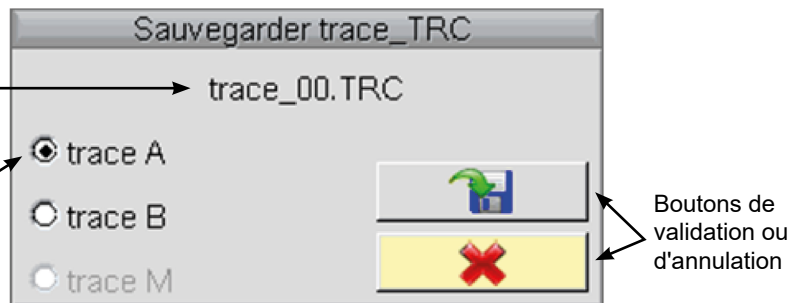
11.3. DESCRIPTION

11.3.1. GESTION DE L'ENREGISTREMENT

- D'une trace .trc
- D'une trace .txt
- D'une configuration .cfg
- D'une impression d'écran .bmp

Exemple : Zone de texte indiquant à l'utilisateur le nom sous lequel le fichier sera enregistré.

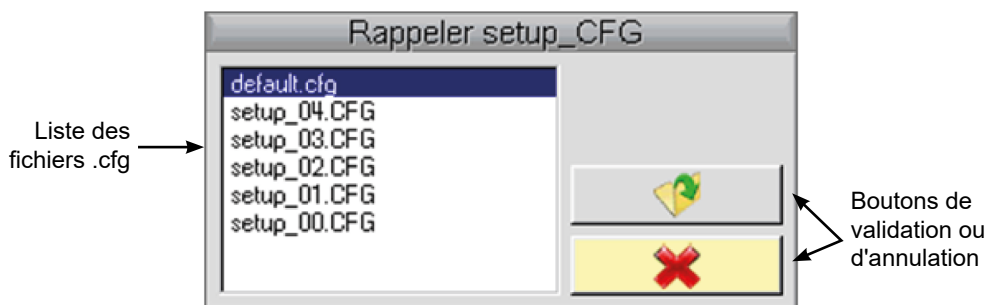
Zone du choix de la trace. L'utilisateur choisit la trace qu'il veut enregistrer.



11.3.2. GESTION DU RAPPEL

- D'une trace .trc (la trace est chargée en lieu et place de la voie Math)
- D'une configuration .cfg
- D'une impression d'écran .bmp

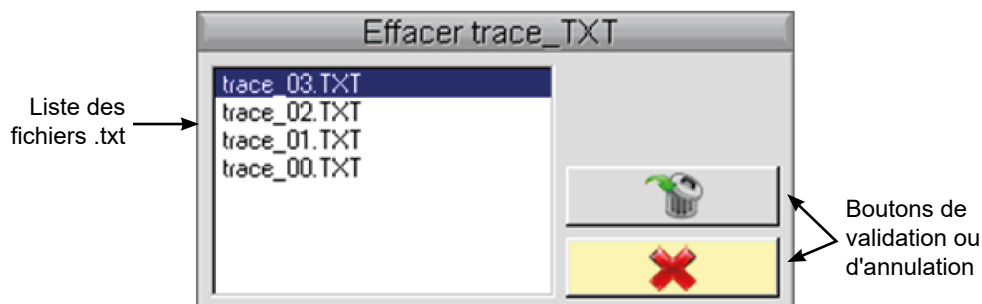
Exemple :



11.3.3. GESTION DE LA SUPPRESSION

- D'une trace .trc
- D'une trace .txt
- D'une configuration .cfg
- D'une impression d'écran .bmp

Exemple :



11.3.4. RÉCUPÉRATION DES DONNÉES

Le logiciel SX METRO permet la récupération des données sur PC du mode Oscilloscope.

12. MODE OSCILLOSCOPE "MENU OUTIL"

12.1. LE MENU "OUTIL"



Appuyez sur cette touche. Ce menu est identique en fonctionnement "Multimètre" et "Analyseur d'harmoniques".



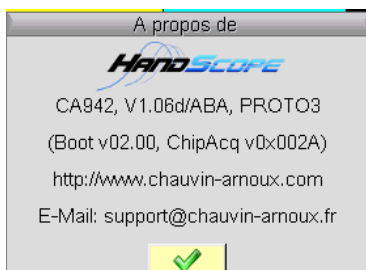
- Sélectionne la langue des messages d'alerte ou d'aide :



- ouvre la fenêtre "Information Rs / USB" :



- ouvre la fenêtre "A propos de" :



12.1.1. CETTE FENÊTRE RENSEIGNE SUR :

- le nom de l'instrument, la version du logiciel / la version du matériel, le numéro de série
- la version du programme de démarrage et d'acquisition
- le site WEB à visiter pour connaître les nouveautés dans la gamme des instruments METRIX
- l'adresse E-Mail du support client qui peut répondre à vos questions sur l'instrument.

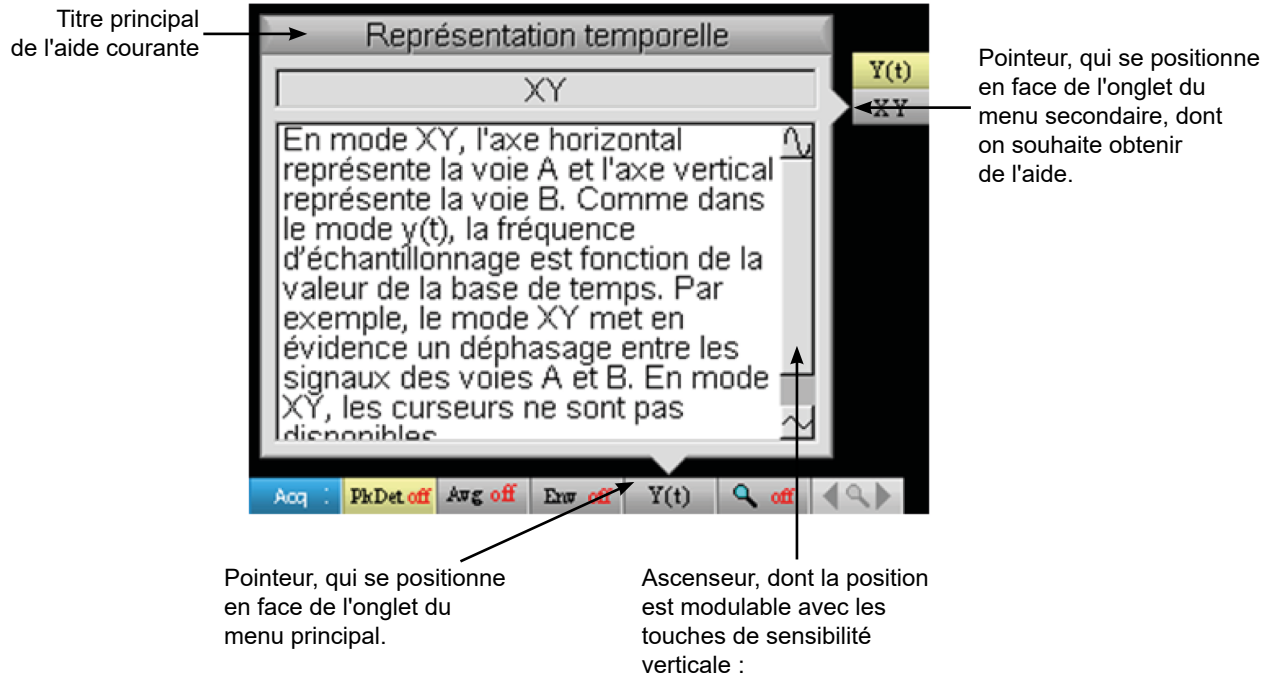
13. MODE OSCILLOSCOPE "TOUCHE AIDE"

13.1. LA TOUCHE "AIDE"



Appuyez sur cette touche pour activer / désactiver l'aide embarquée.
Dans tous les modes, elle fait apparaître une fenêtre d'aide sur le menu en cours.

Exemple :



14. MODE MULTIMÈTRE "LES TOUCHES"



Un appui sur cette touche sélectionne le mode "Multimètre". 2 multimètres numériques 8000 points indépendants sont disponibles.

14.1. SIX TOUCHES "MENU"

Trigger



inactive en mode "Multimètre".

Acquisition



inactive en mode "Multimètre".

Outil



affiche le menu principal "Outil", id. mode "Oscilloscope"

Mesure



inactive en mode "Multimètre".

Mémoire



affiche le menu principal "Mémoire"

Aide



affiche la fenêtre d' "Aide", id. mode "Oscilloscope"

14.2. TROIS TOUCHES : VOIES A, B ET MATH



Voie un simple appui sélectionne la voie "A" (ou "B") et fait apparaître le menu correspondant.



Voie un double appui désélectionne la voie.



Fonction inactive en mode "Multimètre".

14.3. DEUX TOUCHES "BASE DE TEMPS"



augmente la durée de l'enregistrement dans la fenêtre de visualisation.



diminue la durée de l'enregistrement dans la fenêtre de visualisation.

14.4. DEUX TOUCHES "SENSIBILITÉ"



augmente la gamme de la dernière voie sélectionnée.



diminue la gamme de la dernière voie sélectionnée.

14.5. DEUX TOUCHES FONCTIONNELLES



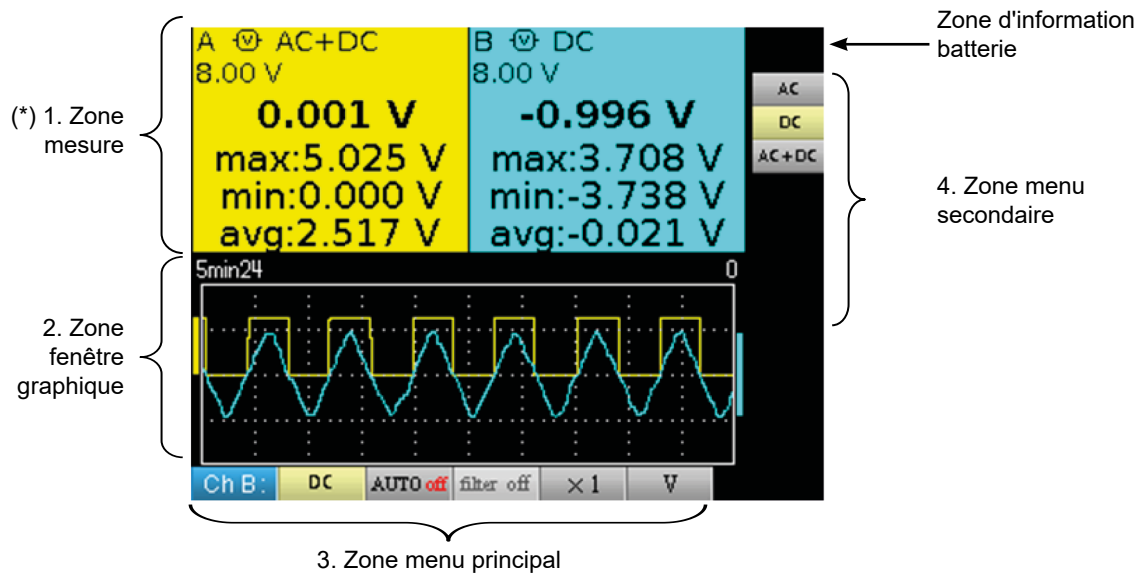
inactive en mode "Multimètre".



la touche RUN/HOLD active ou désactive le mode Hold qui fige l'écran.

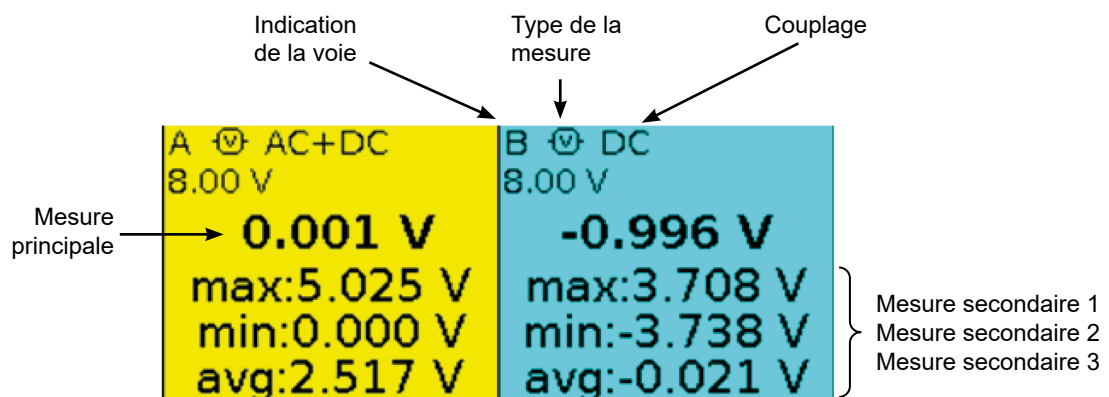
15. MODE MULTIMÈTRE "L'AFFICHAGE"

15.1. VISUALISATION



(*) Si la mesure n'est pas possible, l'affichage se fera sous forme de pointillés. Si la voie n'est pas validée, la mesure sera remplacée par "-x-".

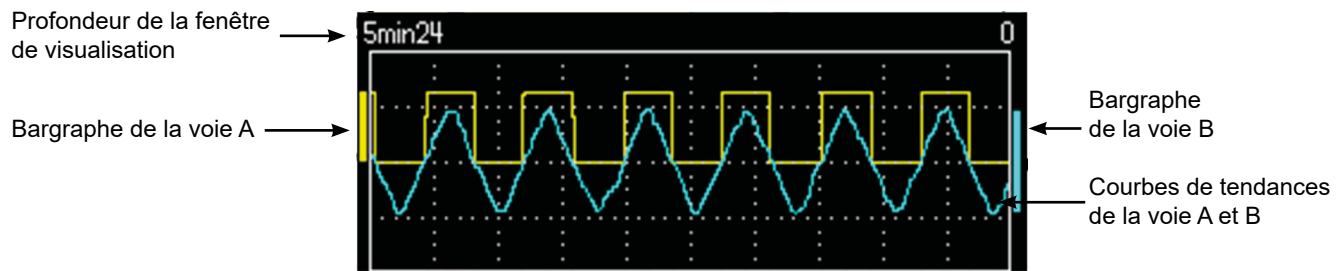
15.2. ZONE MESURE



Dans cette fenêtre, sont indiquées les informations directes des voies A et B :

- Indication de la voie
- Couplage
- Filtre
- Type de mesure
- Mesure principale
- Mesure secondaire 1
- Mesure secondaire 2
- Mesure secondaire 3

15.3. ZONE FENÊTRE GRAPHIQUE



Cette fenêtre indique l'évolution des mesures en fonction du temps, soit :

- les courbes de tendance de la mesure principales de chaque voie
- le réticule
- la durée de l'opération
- un bargraphe par voie

15.3.1. COURBE DE TENDANCE

La courbe de tendance est représentée sur 270 points..

15.3.2. DURÉE DE L'OBSERVATION

La profondeur de le fenêtre représente la durée de l'observation : 2700 mesures sont prises en compte.

Réglages possibles : 5'24", 15', 30', 1h, 6h, 12, 24h, 1 semaine, 1 mois.

15.3.3. BARGRAPHE

Ces bargraphes indiquent les valeurs min et max mesurées.



Un changement de gamme réinitialise le bargraphe et efface la courbe d'évolution de la mesure.

15.4. ZONE MENU PRINCIPAL

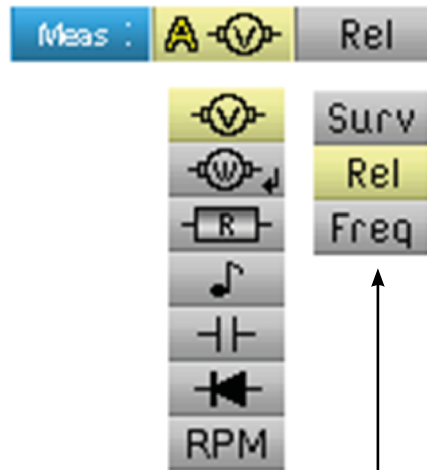
15.5. ZONE MENUS SECONDAIRES

16. MODE MULTIMÈTRE "MENU MESURE"

16.1. LE MENU "MESURE"



Appuyez sur cette touche.



- sélectionne la mesure principale sur la voie "A"
- sélectionne la mesure secondaire affichée sur les voies

16.2. DESCRIPTION

16.2.1. MESURE PRINCIPALE VOIE "A"



Mesure d'amplitude



Mesure de puissance active



Ohmmètre



Continuité



Capacimètre



Test composant

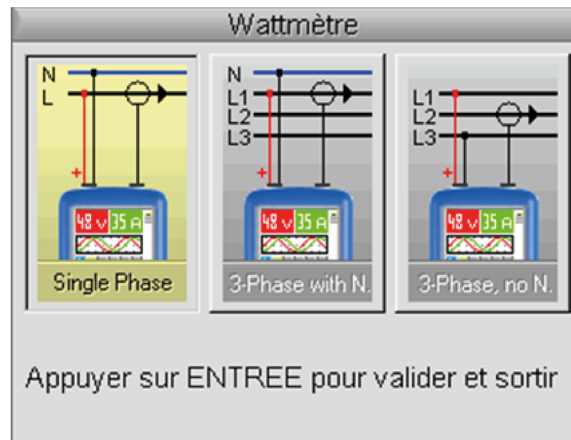


Mesure de vitesse rotative (sonde spécifique CA 1711)

16.2.2. MESURE DE PUISSANCE ET FENÊTRE DE DIALOGUE "CHOIX DE LA MESURE"

Lors de la sélection  mesure de puissance active, un appui sur  fait apparaître la fenêtre ci-dessous. Vous pouvez ainsi choisir le type de mesure :

- Monophasé
- Triphasé équilibré sans N
- Triphasé équilibré avec N

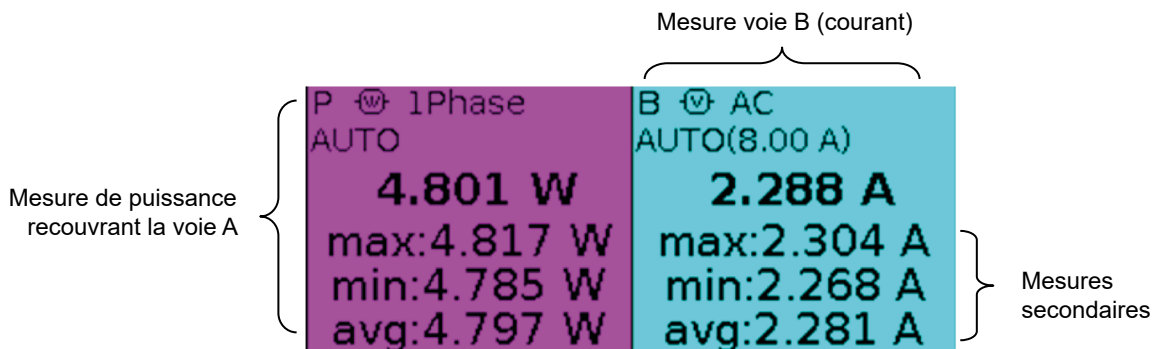


16.2.3. AFFICHAGE DE LA MESURE PUISSANCE ET ONGLETS FORCÉS

La mesure de puissance impose le paramétrage suivant :

- Unité de la voie A : V (volt)
- Unité de la voie B : A (ampère)
- Couplage voie A et B : AC

Exemple : Par défaut, la puissance recouvre la mesure de la voie A ; un appui sur la touche **A** permet de visualiser la mesure de la voie A, la puissance recouvre alors la mesure de la voie B et réciproquement avec la touche **B**.



Appui sur la touche **A** :



16.2.4. MESURE SECONDAIRE

Sélectionne la mesure secondaire affichée sur les voies :

 active la mesure secondaire de surveillance. Elle comprend trois mesures :

- min → la valeur minimale mesurée
- max → la valeur maximale mesurée
- avg → la valeur moyenne depuis la dernière réinitialisation

 active la mesure secondaire relative. Elle comprend trois mesures :

- rel → l'écart entre la valeur réelle et la valeur de référence
- ref → la valeur de référence
- Δ → l'écart en %

 active la mesure secondaire de fréquence. Si N est sélectionné, la mesure PF s'affiche.



**Le choix de la mesure secondaire est appliquée à toutes les voies.
La mesure secondaire validée par défaut est la fréquence.**



La ré-initialisation des mesures secondaires de surveillance ou relative se fait soit :



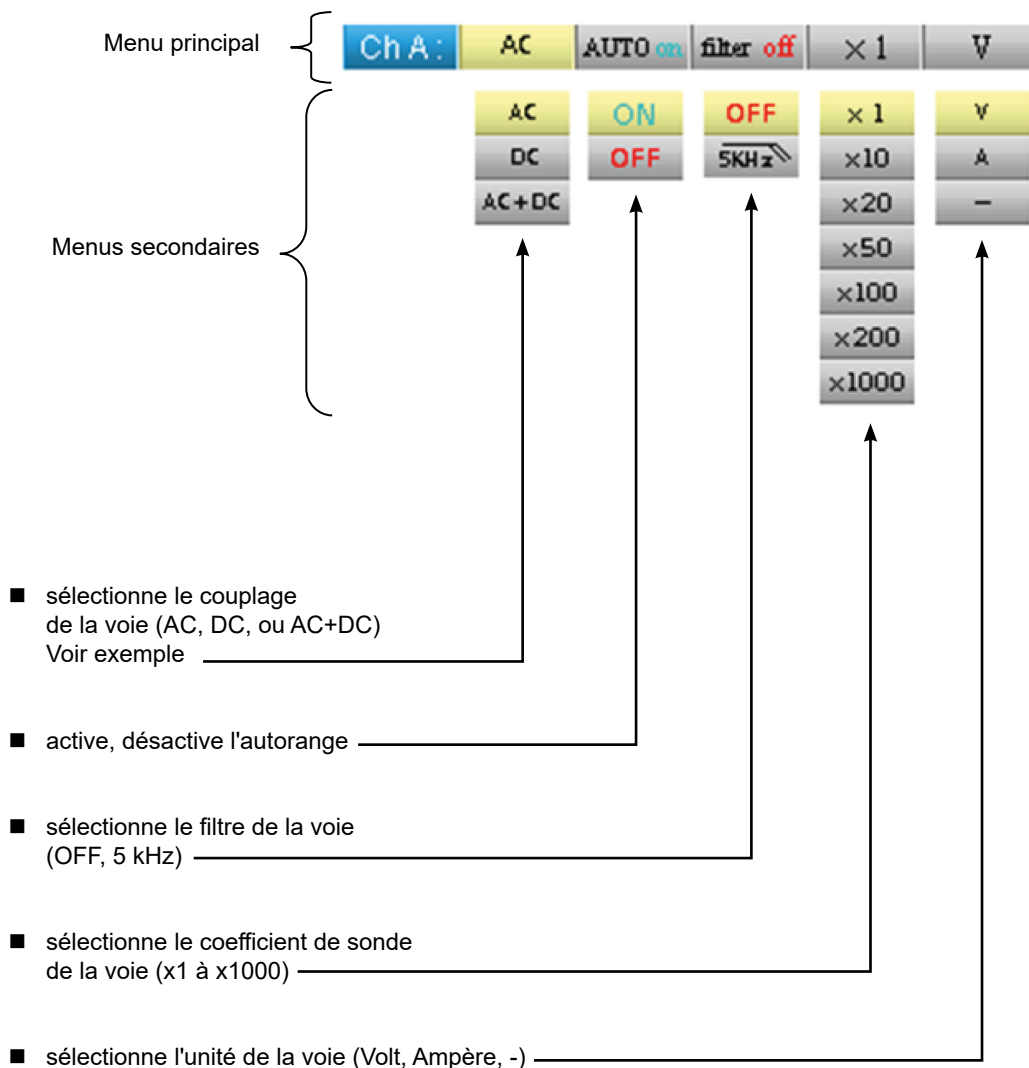
- en appuyant sur  quand le menu principal actif est celui du choix de la mesure secondaire,
- en changeant temporairement de mesure secondaire,
- en désactivant et ré-activant la voie,
- en changeant de gamme.

17. MODE MULTIMÈTRE "MENU VOIE A OU B"

17.1. LE MENU "VOIE A OU B"



Appuyez sur l'une de ces 2 touches.



17.2. NOTES

(1) Ces onglets ne sont pas accessibles, si les types de mesure suivants sont validés :

- Capacimètre
- Ohmmètre
- Test de composants
- Continuité
- RPM

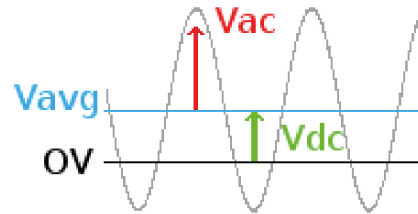
(2) Cet onglet n'est pas accessible, si les types de mesure suivants sont validés

- Test de composants
- Continuité
- RPM

17.3. EXEMPLE : COUPLAGE MULTIMÈTRE

En voltmètre, 3 couplages sont possibles :

- AC permet une mesure de la version VAC efficace du signal sans sa composante continue,
- DC permet de mesurer la tension continue VDC du signal,
- AC + DC donne la tension efficace VAC + DC de l'intégralité du signal.



avec :
$$V_{AC+DC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$$

18. MODE MULTIMÈTRE "MENU MÉMOIRE"

18.1. LE MENU "MÉMOIRE"



Appuyez sur cette touche.



■ sélectionne la gestion
des traces en mémoire (.txt)

■ sélectionne la gestion
des configs. en mémoire (.cfg)

■ sélectionne la gestion
des impressions d'écran
en mémoire (.bmp)

- Le fichier.bmp peut être récupéré sur PC via le logiciel SX-METRO / Mode Oscilloscope import memoire.
- Le mode multimètre du Handscope est compatible avec le logiciel SX-DMM v3.

19. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "LES TOUCHES"



Un appui sur cette touche sélectionne le mode "Analyseur d'harmoniques".

19.1. SIX TOUCHES "MENU"

Trigger



inactive en mode "Analyseur d'harmoniques".

Acquisition



affiche le menu principal "Acquisition et Affichage" : accès aux rangs harmoniques, moyennage, zoom.

Outil



affiche le menu principal "Outil", id. mode "Oscilloscope"

Mesure



inactive en mode "Analyseur d'harmoniques".

Mémoire



affiche le menu principal "Mémoire"

Aide



affiche la fenêtre d' "Aide", id. mode "Oscilloscope"

19.2. TROIS TOUCHES : VOIES A, B ET MATH



Voie

un simple appui sélectionne la voie "A" (ou "B") et fait apparaître le menu correspondant.



Voie

un double appui désélectionne la voie.



Fonction

inactive en mode "Analyseur d'harmoniques".

19.3. DEUX TOUCHES "BASE DE TEMPS"



inactive en mode "Analyseur d'harmoniques".



inactive en mode "Analyseur d'harmoniques".

19.4. DEUX TOUCHES "SENSIBILITÉ"



id. mode "Oscilloscope".



id. mode "Oscilloscope".

19.5. DEUX TOUCHES FONCTIONNELLES



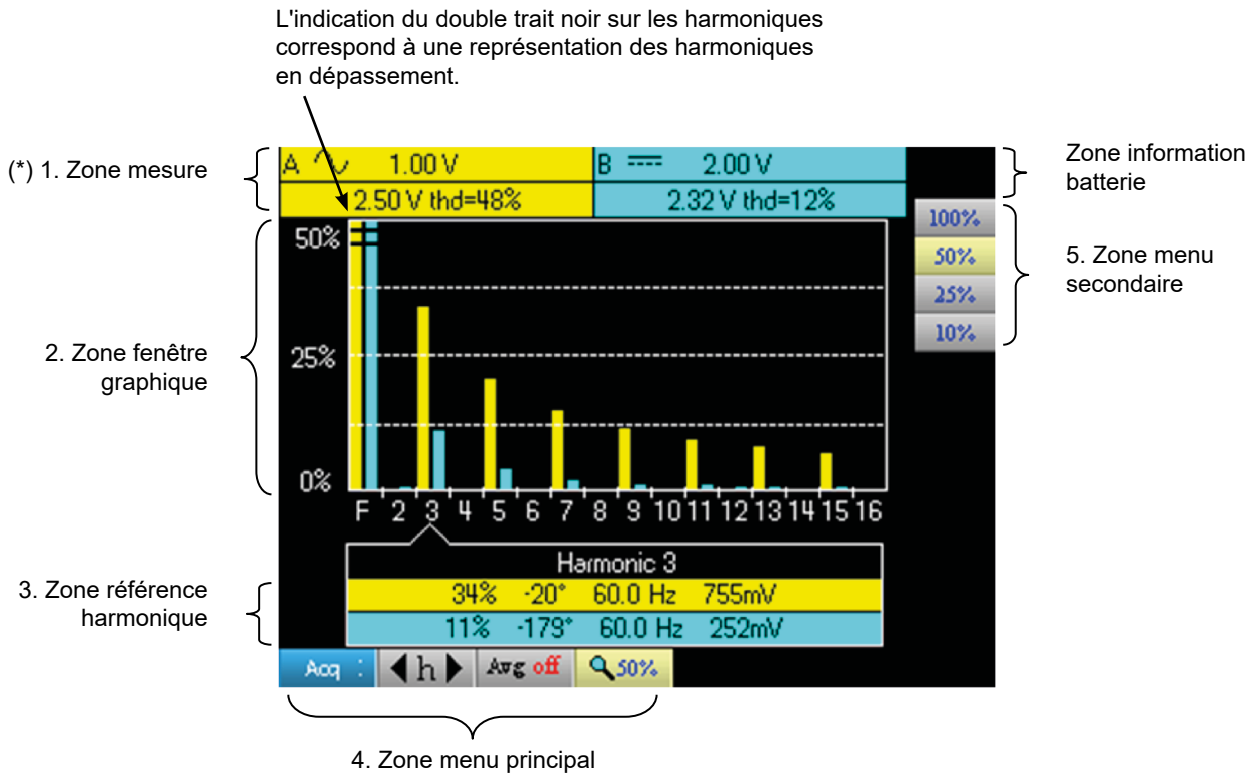
id. mode "Oscilloscope".



inactive en mode "Analyseur d'harmoniques".

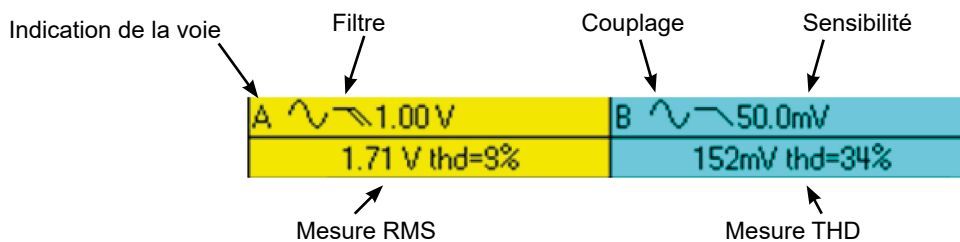
20. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "L'AFFICHAGE"

20.1. VISUALISATION



(*) Si aucune mesure n'est sélectionnées ou si la voie n'est pas validée, la mesure sera remplacée par des pointillés.

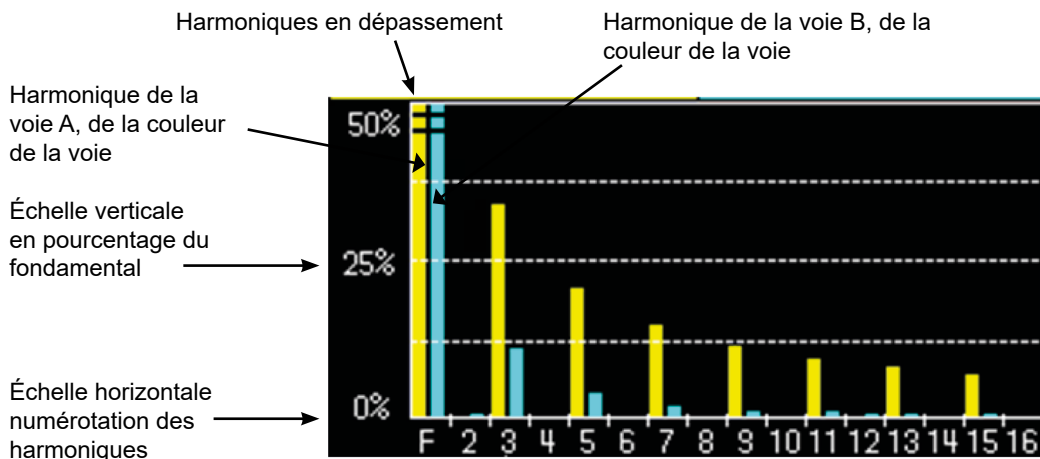
20.2. ZONE MESURE



Cette fenêtre affiche deux mesures et contient les informations sur les voies :

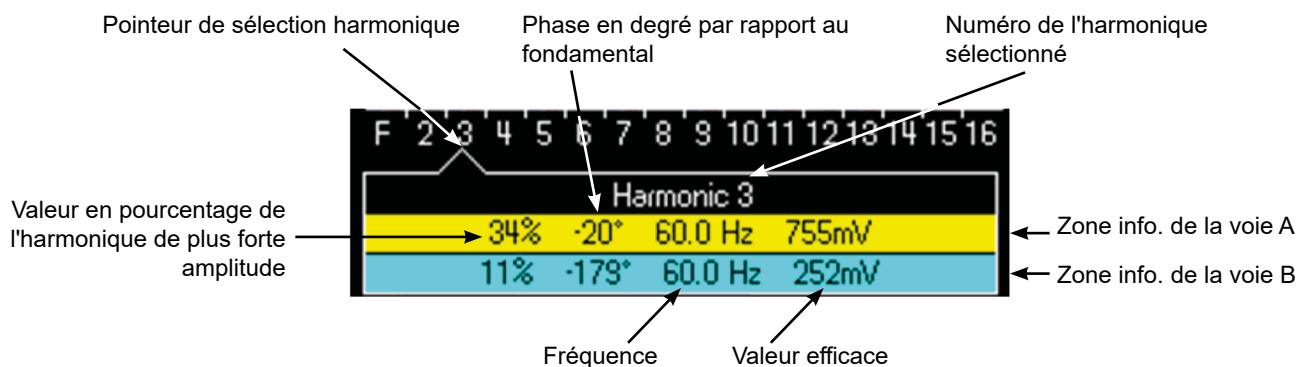
- Indication de la voie
- Couplage
- Filtre
- Tension efficace (RMS) du signal en V
- Taux de distorsion harmonique (THD) en %

20.3. ZONE D'AFFICHAGE DES HARMONIQUES



Cette zone affiche les harmoniques de 1 à 16 des voies validées sous forme d'histogramme. L'utilisateur peut permuter l'affichage des harmoniques 2 à 16 avec l'affichage des harmoniques 17 à 31. Le max. de l'échelle verticale dépendra du coefficient de zoom. Ce coefficient de zoom est modifiable depuis le menu Acq.

20.4. ZONE RÉFÉRENCE HARMONIQUE



Cette fenêtre affiche les mesures spécifiques de l'harmonique sélectionnée pour chaque voie. La liste des mesures affichées est la suivante :

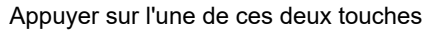
- la valeur en % de l'harmonique de plus forte amplitude
- la phase en ° par rapport au fondamental
- la fréquence en Hz
- la tension efficace (RMS) en V

Le titre du groupe correspond à l'harmonique sélectionnée.

Un fond de couleur différente différenciera les mesures de la voie A et les mesures de la voie B.

20.5. ZONES MENU PRINCIPAL ET SECONDAIRE

Les menus disparaissent automatiquement pour passer en mode plein écran au bout d'une vingtaine de secondes sans action sur le clavier. Un nouvel appui sur la touche du menu permet de le réafficher.

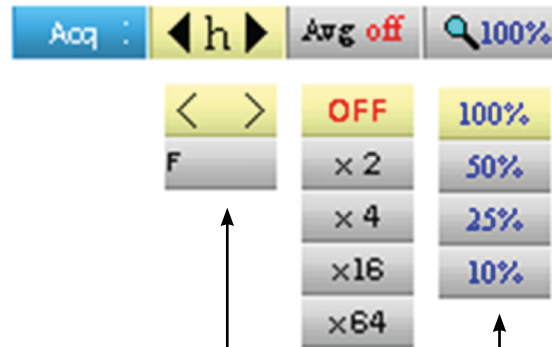


22. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU ACQUISITION"

22.1. LE MENU ACQUISITION

Acq

Appuyer sur cette touche.



- règle et affiche le numéro de l'harmonique sélectionné



Onglet de sortie

- Moyennage
Fonctionnement identique à celui du mode "Oscilloscope"

- sélectionne le coefficient du zoom vertical

100%	100 % du fondamental
50%	50 % du fondamental
25%	25 % du fondamental
10%	10 % du fondamental

L'utilisateur peut modifier l'échelle verticale de la zone d'affichage des harmoniques permettant de voir plus facilement les harmoniques qui ont eu une faible amplitude par rapport au fondamental.

23. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU MÉMOIRE"

23.1. LE MENU MÉMOIRE

Le fonctionnement de ce menu est identique à celui du mode "Oscilloscope".



Appuyer sur cette touche.



- gère les configurations en mémoire (.cfg)

- gère les impressions d'écran en mémoire (.bmp)

- Le fichier .bmp peut être récupéré sur PC via le logiciel SX-METRO / Mode Oscilloscope import mémoire.

24. PROGRAMMATION À DISTANCE

24.1. PRÉSENTATION

L'oscilloscope peut être programmé à distance avec un ordinateur :

- soit à l'aide du logiciel SX-METRO,
- soit à partir de commandes simples normalisées respectant la norme IEEE488.2 et le protocole SCPI.

Cette programmation à distance permet de :

- Configurer l'instrument
- Effectuer et rapatrier des mesures
- Transférer des fichiers (traces, configuration, impression d'écrans ...)

Nous ne détaillerons ici que le raccordement de l'oscilloscope à SX-METRO. Pour toute autre utilisation, référez-vous à la notice de programmation à distance.

24.2. RACCORDEMENT DE L'OSCILLOSCOPE

Le dialogue entre l'appareil et le PC est réalisé via la liaison USB/optique que constitue le câble HX0056-Z.

- Raccordez le côté USB du cordon sur l'une des entrées USB du PC (installez au besoin le driver fourni avec le câble).
- Connectez la prise optique sur l'oscilloscope allumé.
- Lancez SX-METRO ; sélectionnez la communication USB et attendez l'établissement de la communication (en cas de problème, reportez-vous à la notice du SX-METRO).

24.3. MISE À JOUR

Voir § MAINTENANCE

25. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE OSCILLOSCOPE"

Seules les valeurs affectées de tolérance ou de limite constituent des valeurs garanties (après une demi-heure de mise en température). Les valeurs sans tolérance sont données à titre indicatif.

25.1. DÉVIATION VERTICALE

Caractéristiques	CA 922	CA 942
Nombre de voies	2 voies	
Calibres verticaux	5 mV à 200 V/div. Variations par bonds (pas de coefficient variable continu)	
BP à -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 Mesurée sur charge 50 Ohm avec un signal d'amplitude 6 div.	
Tension d'entrée max.	600 VDC, 600 Vrms Derating : -20 dB par décade de 100 kHz à 40 MHz	
Type d'entrées	Connecteur de sécurité : classe 2, entrées isolées	
Dynamique du décadage vertical	± 5 divisions sur tous les calibres	
Couplage d'entrée	AC : 10 Hz à 20 MHz DC : 0 à 20 MHz GND : référence	AC : 10 Hz à 40 MHz DC : 0 à 40 MHz GND : référence
Limiteurs de bande passante	1,5 MHz	5 kHz
Temps de montée	env. 17,5 ns	env. 8,75 ns
Diaphonie entre voies	> 60 dB même sensibilité sur les 2 voies	
Réponse aux signaux rectangulaires 1 kHz et 1 MHz	Overshoot positif ou négatif Dépassement ≤ 4 %	
Résolution verticale de l'affichage	± 0,26 % de la pleine échelle au mieux (sans mesures, sans curseurs)	
Précision des gains crête-crête	± 2 % avec moyennage de 4 à 1 kHz	
Précision des mesures verticales en DC avec décadage et moyennage de 16	± [2,5 % (lecture) + 13 % (sensibilité) + 0,5 mV] s'applique aux mesures : Vmin, Vmax, Vbas, Vhaut, Vmoy, curseurs verticaux	
Précision des mesures verticales en AC sans décadage à 1 kHz avec moyennage de 16	± [2 % (lecture) + 2 % (sensibilité)] s'applique aux mesures : Vamp, Veff, Dep+, Dep-	
Sondes	Le coefficient d'atténuation est à appliquer dans le menu de la voie	
Fonction ZOOM vertical sur une courbe acquise ou sauvegardée	néant	
Sécurité électrique sans accessoires	600 V, CAT III, double isolation	
Tension max.	flottantes : 600 V, CAT III de 50 à 400 Hz entre voies : 600 V, CAT III de 50 à 400 Hz Derating en fréquence de 401 Hz à 100 kHz : 300 V MAX	
Impédance d'entrée	1 MΩ ± 0,5 % env. 17 pF	
Mesures sur variateur MLI	mesures uniquement sur installation max. 400 V triphasé	
Capacité parasite entre les masses des voies A et B	340 pF env.	

25.2. DÉVIATION HORIZONTALE (BASE DE TEMPS)

Caractéristiques	CA 922	CA 942
Calibres de base de temps	de 25 ns à 200 s/div. tel que : ■ Temps réel : de 200 s/div. à 5 µs/div. ■ ETS : de 2,5 µs/div. à 125 ns/div. ETS zoomé : 50 ns/div. et 25 ns/div. Pour les BDT de 200 s/div. à 100 ms/div., les échantillons sont affichés dès que le trigger est présent.	
Précision de la base de temps	± [500 ppm + 0,04 div.] (équiv. à ± [0,05 % + 0,04 div.])	
Fréquence d'échantillonnage	50 MSps en temps réel	
	2 GS/sec. en ETS	
Précision mesures temporelles	± [(0,02 div.) x (time/div.) + 0,01 x lecture + 5 ns]	
ZOOM horizontal	Coefficient de zoom : x 1, x 2 et x 5	
	En mode ZOOM, on retrouve la même séquence de calibres de base de temps qu'en mode normal. La résolution horizontale de l'écran est de 540 points pour 10 divisions.	
Mode XY	Les bandes passantes sont identiques en X et en Y (voir §. Déviation verticale). Comme dans le mode standard, la fréquence d'échantillonnage est fonction de la valeur de la base de temps.	
Erreur de phase	< 3°	

25.3. CIRCUIT DE DÉCLENCHEMENT

Sources de déclenchement	A, B	
Mode de déclenchement	Automatique/Déclenché/Monocoup (roll si la base de temps ≥ 100 ms/div.)	
Couplage de déclenchement	DC (par défaut): 0 à 20 MHz HFreject : 0 à 10 kHz BFreject : 10 kHz à 20 MHz	DC (par défaut): 0 à 40 MHz HFreject : 0 à 10 kHz BFreject : 10 kHz à 40 MHz
Pente de déclenchement	Front descendant ou Front montant	
Sensibilité de déclenchement (sans réjection de bruit)	1,2 div. crête à crête de DC à 20 MHz	1,2 div. crête à crête de DC à 40 MHz
Réjection du bruit	± 1,5 div.	
Déclenchement vertical Plage de variation	± 8 div.	
Déclenchement horizontal Plage de variation	Trig after delay (de -10 div. jusqu'à gauche de l'écran)	
Type de déclenchement	sur front	
	sur largeur d'impulsion	< t ≈ t > t < 20 ns à 20 s

25.4. CHAÎNE D'ACQUISITION

Caractéristiques	CA 922	CA 942
Résolution de l'ADC	9 bits	
Fréquence d'échantillonnage maximum	50 MS/s en temps réel / 1 convertisseur par voie	
Capture de transitoires	Largeur minimum des Glitches détectables : > 20 ns	
Mode MIN/MAX	1250 couples MIN/MAX	
Profondeur mémoire acquisition	2500 pts par voie	

25.5. FORMAT DES DIFFÉRENTS FICHIERS

Caractéristiques	CA 922	CA 942
Mémoire de sauvegarde	Gérée dans un système de fichiers Taille totale 2 Mo. (dont 500 ko utilisés par File System) pour stocker différents objets: ■ des traces ■ des configurations ■ des copies d'écran	
Les fichiers traces acquises en mode SCOPE Extension : .TRC ex. : trace-xx.TRC	Format binaire Taille : ≈ 10 ko	
Les fichiers de configuration Extension : .CFG ex. : setup-xx.CFG	Format binaire Taille : ≈ 1 ko	
Les fichiers images Extension : .BMP ex. : screen-xx.BMP	Format binaire Taille : .BMP : ≈ 75 ko	
Les fichiers contenant du texte Extension : .TXT ex. : trace-xx.TXT ex. : meter-xx.TXT	Format texte Les fichiers d'extension .TXT peuvent contenir des mesures réalisées dans les différents modes d'acquisition de l'instrument.	
	Trace acquise en mode Scope Taille : ≈ 25 ko.	
	Mesure en mode Meter Taille : ≈ 80 ko.	

25.6. TRAITEMENT MESURES

25.6.1. FONCTIONS MATHÉMATIQUES

Choix entre :

- opposé
- addition
- soustraction
- multiplication
- division

L'affichage est ajusté via un facteur / 5, / 2, x 1, x 2, x 5.

25.6.2. MESURES AUTOMATIQUES

Mesures temporelles

- temps de montée
- temps de descente
- impulsion positive
- impulsion négative
- rapport cyclique
- période
- fréquence
- phase (A % B)
- comptage

Mesures de niveau

- tension continue
- tension efficace
- tension crête à crête
- amplitude
- tension max.
- tension min.
- plateau sup.
- plateau inf.
- dépassement

Résolution des mesures : affichage sur 4 digits

25.6.3. MESURES PAR CURSEURS OU MESURES AUTOMATIQUES

- Précision des mesures verticales $\pm [2,5 \% (\text{lecture}) + 13 \% (\text{sensibilité}) + 0,5 \text{ mV}]$
- Précision des mesures temporelles $\pm [0,02 \times (t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{lecture}) + 5 \text{ ns}]$
- Fonctionnement Les curseurs sont attachés à la courbe.

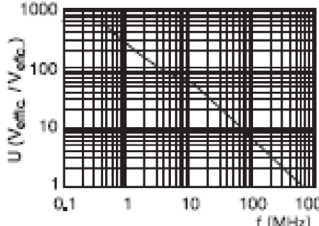
25.7. AFFICHAGE

Caractéristiques	CA 922	CA 942
Écran de visualisation	LCD 3.5" TFT (affichage couleur) Rétro-éclairage LED	
Résolution	1/4 VGA, soit : 320 pixels horizontaux x 240 pixels verticaux	
Fenêtre visualisées mode normal Zoom horizontal	Mémoire complète : 2500 540 pts parmi les 2500 de la mémoire complète	
Modes d'affichage		
Toute l'acquisition	Affichage de tous les échantillons acquis dans une salve avec interpolation linéaire entre 2 pts acquis (mode par défaut)	
Min/Max	Affichage des min. et des max., sur chaque abscisse, acquis sur une salve.	
Moyennage	Affichage des min. et des max., sur chaque abscisse, acquis sur plusieurs salves. Facteurs allant de : sans, 2, 4, 16, 64	
Réticule	Complet et Bordures	
Indications à l'écran		
Déclenchement	Position du niveau de déclenchement (avec couplage et indicateur de dépassement) Position du point de Trigger sur l'indicateur de zoom et sur le bord supérieur de l'écran (avec indicateurs de dépassement)	
Traces	Identificateurs de traces, activation des traces Position, Sensibilité Référence masse Indicateurs de dépassement haut et bas, si traces hors écran	

25.7.1. DIVERS

Signal de calibration des sondes 1/10 ème	Forme : rectangulaire Amplitude : 0 - 3 V Fréquence : ≈ 1 kHz  Branchez le point de la sonde sur le point froid de la sortie de calibration des sondes
Autotest	
Temps de recherche	< 5 s
Plage de fréquence	> 10 Hz
Plage d'amplitude	10 mVpp à 400 Vpp
Limites de rapport cyclique	de 20 à 80 %

26. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "ACCESSOIRES"

Sonde 1/10 	Catégorie de mesure Bande passante Capacité d'entrée Gamme de compensation Temps de montée Impédance d'entrée DERATING Accessoires	600 V CAT III DC à 500 MHz 12 pF 12 pF à 25 pF 0,9 ns 10 MΩ voir ci-contre grip-fils et masse crocodile
Adaptateur BNC Banane	Catégorie de mesure Diamètre	600 V CAT III 4 mm
Cordon de mesure	Catégorie de mesure Diamètre Extrémité	600 V CAT III 4 mm pointe de touche
Pince ampèremétrique	Catégorie de mesure Connectique	600 V CAT III BNC
Adaptateur pour thermocouple K		
Adaptateur thermocouple actif	Gamme de mesure Rapport transformation Choix de l'unité Précision Précision Voyant Particularité Connectique Domaine d'utilisation Pile	-40 °C à 1000 °C -40 °K à 1800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C ou °K [-40° C → 0° C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0° C → 400° C] ± (0,5 % ± 1 mV) batterie faible mesure différentielle banane 0 à 50 °C, < 40 % HR 9 V
Capteur température infrarouge	Gamme de mesure Rapport transformation Précision Distance Connectique Domaine d'utilisation	- 30 à 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2°C) entre 5 cm et 30 cm banane 0 à 50 °C, < 80 % HR 9 V
Tachymètre	Gamme de mesure Signal Précision Distance Connectique Domaine d'utilisation Pile	6 à 120 000 RPM impulsion ± 0,5 % entre 5 cm et 30 cm banane 0 à 50 °C, < 80 % HR 9 V

27. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE MULTIMÈTRE"

Seules les valeurs affectées de tolérance ou de limite constituent des valeurs garanties (après une demi-heure de mise en température). Les valeurs sans tolérance sont données à titre indicatif.

Affichage	8000 points en voltmètre			
Impédance d'entrée	1 MΩ			
Tension max. d'entrée	600 Vrms sinus et 600 VDC, sans sonde			
Tension max. flottante	600 Vrms jusqu'à 400 Hz CAT III			
Mesure DC				
Gammes	0,8 V	8 V	80 V	800 V
Résolution	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Précision	± (1 % + 20 UR) en DC de 10 % à 100 % de l'échelle			
Réjection mode commun	> 60 dB à 50 ou 60 Hz			
Mesures AC et AC+DC				
Gammes	0,6 V 0,8 V	6 V 8 V	60 V 80 V	600 Vrms sinus 800 Vcrête
Résolution	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
Précision en couplage AC+DC	± (1 % + 20 UR) de DC à 5 kHz de 10 % à 100 % de l'échelle → 580 Vrms ± (2 % + 20 UR) de 5 à 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) de 10 à 50 kHz id. ± (1 % + 20 UR) de 40 Hz à 5 kHz id.			
AC	± (2 % + 20 UR) de 5 à 10 kHz id. ± (3 % + 20 UR) de 10 à 50 kHz id.			
Réjection Mode Commun	> 60 dB à 50 ou 60 Hz			
Mesure de résistance	Sur Voie 1			
Gammes (fin d'échelle)	Ohmmètre	Résolution	Courant de mesure	
	80 Ω	0,01 Ω	0,05 mA	
	800 Ω	0,1 Ω	0,5 mA	
	8 kΩ	1 Ω	5 µA	
	80 kΩ	10 Ω	5 µA	
	800 kΩ	100 Ω	500 nA	
	8 MΩ	1000 Ω	50 nA	
	32 MΩ	10 kΩ	50 nA	
Précision	± (2 % + 10 UR + 0,2 Ω) de 10 % à 100 % de l'échelle			
Tension en circuit ouvert	≈ 3 V			
Mesure de continuité	Sur Voie 1			
Beeper	< 30 Ω ± 5 Ω			
Courant de mesure	≈ 0,5 mA			
Réponse du beeper	< 10 ms			
Test diode	Sur Voie 1			
Tension	en circuit ouvert : ≈ + 3,3 V			
Précision	± (1 % + 10 UR)			
Courant de mesure	≈ 0,6 mA			

Mesure de capacité	Gammes	Sur Voie 1		
		Capacimètre	Résolution	Courant de mesure
		5 mF	1 µF	500 µA
		500 µF	0,1 µF	500 µA
		50 µF	0,01 µF	500 µA
		5 µF	1 nF	500 µA
		500 nF	100 pF	50 µA
		50 nF	10 pF	2 µA
	5 nF	1 pF	2 µA	
	Précision	± (2 % + 10 UR + 200 pF) de 10 % à 100 % de l'échelle		
Annulation des R série et parallèle	R parallèle > 10 kΩ Utilisez des cordons les plus courts possibles.			
Mesure de fréquence		de 20 Hz à 50 kHz sur un signal carré et sinus de 20 Hz à 20 kHz sur un signal triangle Précision : 0,3 %		
Mesure RPM		de 240 à 120 000 RPM Mesure d'impulsions : > 10 µs franchissant 1,5 V avec une hystérésis de 1 V. Une pulsation correspond à un tour.		
Mesure MLI filtre MLI + Pince E27		300 V CAT III Voir notice de fonctionnement du filtre.		

Modes de fonctionnement		
Mode Relatif	Affichage par rapport à une mesure de base REF	Les modes Relatif, Surveillance, Fréquence sont exclusifs.
Surveillance (statistique)	sur toutes les mesures en valeur MAX MIN AVG	
Fréquence	Affichage possible de la fréquence en mode AC	
Historique des mesures	Affichage de la mesure = f (temps) 5' (par défaut), 15', 30', 1h, 6h, 12h, 24h, day, month	
RUN	Lancement des mesures	
HOLD	Gel de la mesure	

Affichage		
Sous forme numérique	- de la mesure principale	→ affichage de grande dimension
	- d'une mesure secondaire	→ affichage de petite dimension
La mesure secondaire est sélectionnable par le menu.		
Tracé graphique	Historique des mesures dans le temps Présentation des mesures sous forme d'histogramme d'amplitude	
Nombre de mesures représentées sur une trace	2700	

28. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

"MODE ANALYSE DES HARMONIQUES DU RÉSEAU"

Affichage des Harmoniques	
Toutes les Harmoniques	de 2 à 16 + Fondamental de 17 à 31 + Fondamental
Fréquence du fondamental du signal analysé	de 40 à 50 Hz
Précision des mesures	
Niveau du Fondamental	$\pm (2,5 \% + 15 \text{ UR})$
Niveau des Harmoniques	$\pm (3,5 \% + 15 \text{ UR})$
Distorsion harmonique (THD)	$\pm 4 \%$ (calculé sur les 40 premiers harmoniques)

29. INTERFACES DE COMMUNICATION

29.1. INTERFACE USB/OPTIQUE

L'oscilloscope peut communiquer avec un ordinateur par liaison USB, en utilisant le cordon adaptateur HX0056-Z.

29.1.1. CARACTÉRISTIQUES DE LA LIAISON OPTIQUE

Sélection de vitesse en bauds : 57600
Sélection de la parité : sans
Sélection de la longueur du mot : 8 bits
Sélection du nombre de bit stop : 1 bit de stop
Sélection du protocole : sans (pas de protocole)

30. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

30.1. ENVIRONNEMENT

- Température de référence 18 °C à 28 °C
- Température d'utilisation 0 °C à 40 °C
- Température de stockage -20 °C à +60 °C
- Utilisation en intérieur
- Altitude < 2000 m
- Humidité relative < 80 % jusqu'à 35 °C

30.2. ALIMENTATION

- **Accumulateur** 6 x 1,2 V - LR6 ou AA
 - Type NiMH
 - Durée de la charge env. 3h30
 - Autonomie min. env. 5h45
 - Autonomie max. env. 8h30
(1 voie désactivée, couplage AC)
- **Alimentation externe USB** Chargeur de batterie
 - Tension du réseau 98 V à 264 V
 - Fréquence de 50 à 60 Hz
 - Consommation < 11 VA en fonctionnement
≅ 19 VA en charge rapide batterie
 - Tension 5 VDC
2 A
 - Polarité 

30.3.

- **Sécurité** Selon IEC/EN 61010-1 ou BS EN 61010-1 et IEC/EN 61010-2-030 ou BS EN 61010-2-030 :
 - Isolation classe 2
 - Degré de pollution 2
 - Catégorie de surtension des entrées "mesures" : 600 V CAT III

■ CEM

Cet appareil est conforme à la norme IEC/EN 61326-1 ou BS EN 61326-1.

Il a été testé suivant un environnement industriel (classe A).

Dans d'autres environnements et dans des conditions particulières, il se pourrait que la compatibilité s'avère difficile à assurer.

- Émission appareil classe A
- Immunité grandeur d'influence : 0,5 div. en présence d'un champ électromagnétique de 10 V/m

Attention : Cet appareil n'est pas destiné à être utilisé dans des environnements résidentiels et peut ne pas assurer la protection adéquate à la réception radioélectrique dans ce type d'environnements.

Note : dans le cas d'une utilisation avec l'alimentation externe, le cordon jack/USB (muni d'une ferrite) doit être utilisé.

31. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

31.1. BOÎTIER

- | | |
|----------------------|------------------------|
| ■ Dimension | 214 x 110 x 57 mm |
| ■ Masse oscilloscope | 0,960 kg avec batterie |
| ■ Masse alimentation | 0,160 kg |

31.2. COLISAGE

- | | |
|--------------|---------------------|
| ■ Dimensions | 25 x 16,5 x 14,5 cm |
|--------------|---------------------|

32. FOURNITURES

32.1. ACCESSOIRES

32.1.1. LIVRÉS AVEC L'INSTRUMENT

- Notice de fonctionnement et de programmation sur CD-ROM - 5 langues
- Alimentation externe USB + câble USB/jack
- 6 accumulateurs NiMH 1,2 V - type LR6 ou AA
- Sacoche HX0105
- Sonde 1/10 600 V CAT III
- Adaptateur BNC vers bananes Ø 4 mm
- Cordons Ø 4 mm « banane/banane » rouge, noir
- Pointes de touche rouge, noire
- Pincettes crocodile rouge, noire
- Cordon Serial-USB optique + Driver

32.1.2. LIVRÉS EN OPTION

ACCESSOIRES

- Kit de mesure isolée 600 V comprenant une sonde 1/10 600 V CAT III et un adaptateur BNC vers bananes Ø 4 mm
- Pince de courant 20 AAC/DC, 600 V CAT II, 100 mV/A
- Capteur de température infrarouge (1 mV/° C) CA 1871
- Adaptateur thermocouple actif (1 mV/° C ou 1 mV/° K) CA 801
- Adaptateur thermocouple actif différentiel (1 mV/° C ou 1 mV/° K) CA 803
- Tachymètre CA 1711
- Adaptateurs BNC M/BAN F4 600 V (x 2)
- Kit MLI

DIVERS

- Circuit générateur pour Oscilloscopes
- Logiciel d'application SX-METRO

33. MAINTENANCE

33.1. NETTOYAGE

- Déconnectez les sondes ou cordons de mesure.
- Mettez l'instrument hors tension.
- Utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse.
- Rincez avec un chiffon humide.
- Séchez rapidement avec chiffon sec ou de l'air pulsé.
- N'utilisez pas d'alcool ni de solvant ou d'hydrocarbure.

Ne réutilisez l'appareil qu'après un séchage complet.

33.2. MISE À JOUR DU LOGICIEL INTERNE DE L'INSTRUMENT

- Connectez vous sur le site <http://www.chauvin-arnoux.com>
- Dans la rubrique "Support", sélectionnez "Espace Téléchargement"
- Téléchargez le firmware correspondant au modèle de votre instrument via le logiciel embarqué Metrix Oscilloscope, "Loader Scope"
- Téléchargez également la notice d'instruction de ce firmware
- Reportez vous à cette notice d'instruction pour mettre à jour votre instrument.

34. GARANTIE

Ce matériel est garanti 3 ans contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Durant cette période, l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur. Il se réserve le droit de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil. En cas de retour du matériel au constructeur, le transport aller est à la charge du client.

La garantie ne s'applique pas suite à :

- une utilisation impropre du matériel ou par association avec un équipement incompatible,
- une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur,
- l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur,
- l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice de fonctionnement,
- un choc, une chute ou une inondation.

35. NOTICE DE PROGRAMMATION

35.1. PRESENTATION

The oscilloscope can be remotely programmed with a computer, from simple standardized commands and using the optical interface USB-RS.

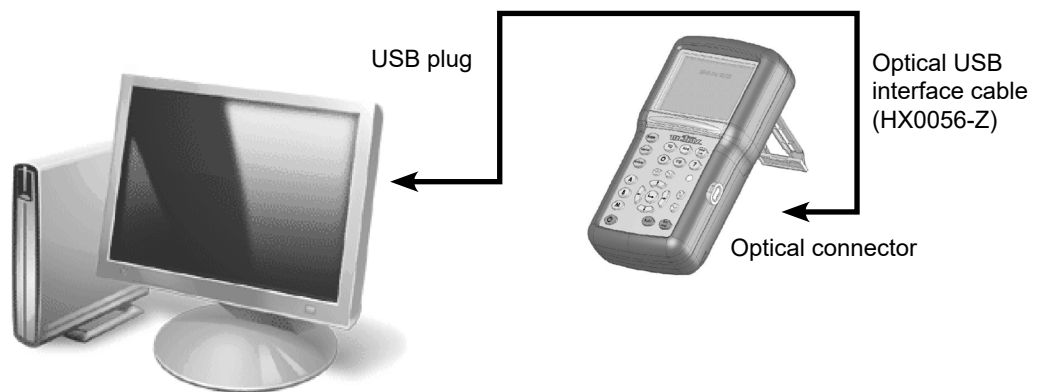
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

This remote programming enables :

- Instrument configuration
- Measurement campaigns and their repatriation
- File transfer (traces, configuration, hardcopy ...)

35.2. CONNECTION OF THE INSTRUMENT

The dialogue between the instrument and the PC can be realized via the optical USB link through the HX0056-Z cable.



- Connect the USB side of the cable to one of the PC USB inputs.
- If necessary, install the USB driver supplied with the cord.
- The PC's operating system creates a virtual communication port COMi (with 'i' number depending on your computer).
- Configure the PC port created on the PC to the same parameters as those of the oscilloscope.

35.2.1. OPTICAL LINK SPECIFICATIONS

- | | |
|----------------|-------------|
| ■ Speed | 57600 bauds |
| ■ Format | 8 bits |
| ■ Stopbit | 1 bit |
| ■ Parity | none |
| ■ Flow control | none |

35.3. PROGRAMMING CONVENTION

35.3.1. TREE STRUCTURE

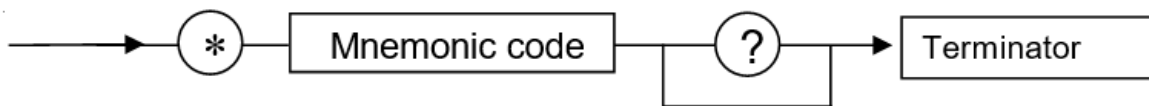
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

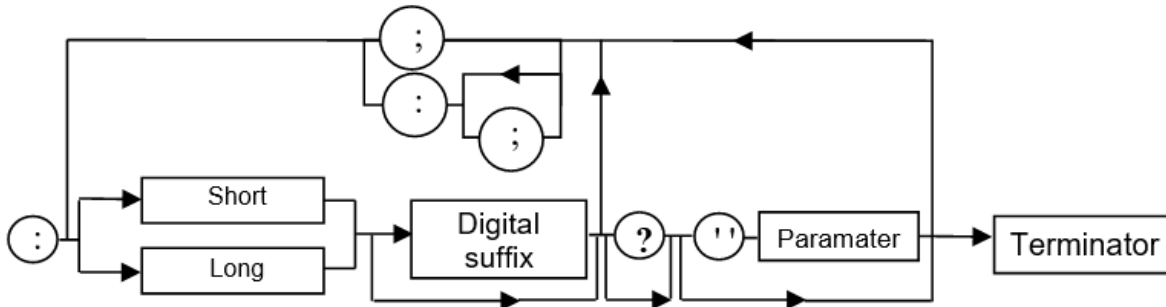
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

35.4. COMMAND SYNTAX

35.4.1. COMMON COMMANDS



35.4.2. SPECIFIC COMMANDS



35.4.3. KEY WORDS

The brackets ([]) are used to frame a keyword which is optional during programming; i.e. the instrument will execute the command whether the keyword is optional or not. Uppercase and lowercase are used to differentiate the short form of the keyword (uppercase letters) and the long form (whole word).

The instrument accepts the uppercase or lowercase letters without distinction.

DISP:TRAC:STAT 1 is equivalent to DISPLAY:WINDOW:TRACE:STATE 1

35.4.4. SEPARATORS

- ' : ' descends in the next directory or returns under the root, if preceded by a ' ; '.
- ' ; ' separates two commands in the same directory
- ' ' (space) separates the keyword from the following parameter.
- ' ' separates a parameter from the following

35.4.5. PARAMETERS

- < > The defined-types are marked by the opposite characters.
- [] The brackets ([]) mean that the parameters are optional.
- { } The accolades define the list of parameters allowed.
- | The vertical bar (|) may be read as an "or", it separates the various possible parameters.

35.4.6. PARAMETER FORMAT

The parameters can be key words, numeric values, character chains or numeric expressions.
The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Key words:

These parameters have two forms of call, as for the instructions : the shortened form (in capital letter) and the whole form (shortened form plus complement into small letter).

Thus, for certain commands, the parameters are the following :

- ON, OFF corresponding to the boolean values (1,0)
- EDGE, PULse for the trigger modes

Numeric values:

There are several values :

Nrf (flexible Numeric Representation).

In the case of physical quantity, these numbers can be or not by a multiple and its unit.

Reminder:

The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Example : to enter a duration of 1 micro second, it can be written either: 1us, or 0.000001, or 1e-6s, or 1E-3ms ...

This parameter can also be replaced by the following key words :

- MAXimum, MINimum to get extreme values of the parameter
- UP, DOWN to get the value following or preceding the current status of the parameter

Units:	V	Volt (Voltage)
	S	Second (Time)
	PCT	Percent (Percentage)
	Hz	Hertz (Frequency)
	MHz	Mega-Hertz (Frequency)
	F	Farad (Capacitance)
	OHM	Ohm (Resistance)
	DEG	Degree Celsius
	RPM	Rotation per minute

Multiples and sub-multiples:

MA	Mega: 10^{+6}
K	Kilo: 10^{+3}
M	Mili: 10^{-3}
U	Micro: 10^{-6}
N	Nano: 10^{-9}
P	Pico: 10^{-12}

- NR1** The parameter is a signed whole number
Example : 10
- NR2** The parameter is a signed real without exponent.
Example : 10.1
- NR3** The parameter is a signed real expressed with a mantisse and a signed exponent.
Example : 10.1e-3

Chains of Characters: They are continuations of letters and figures framed by quotation marks " ".

Terminator : <NL> is a general term for a terminator.
NL is the character CR (codeASCII 13 or 0x0D).
A line of command should not exceed 80 characters; if ends with a terminator.

35.5. RESPONSE SYNTAX

The response can be made up of several elements separated between them by a comma ', '. The last element is followed by the terminator < NL >.

There are several data :

Key words:

They are the same ones as those used in parameter, but here, only the shortened form is returned.

Numeric Values:

They have three possible formats : NR1, NR2 et NR3.

Chains of Characters:

There is no difference compared to the parameters. If the chain contains a key word, it is returned in shortened form.

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"

36.1. VERTICAL

36.1.1. DISPLAY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:STATe{[1]|2|3}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3} <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the selected signal. To the question **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3}?**, the instrument returns the validation status of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function.

36.1.2. SENSITIVITY / COUPLING

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC:RANGe
:PTPeak

(Command)

VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP <sensitivity|MAX|MIN|UP|DOWN>
sets the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

<sensitivity> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP?**, the instrument returns the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

If 10mV/div is the sensitivity displayed in the channel parameters, then the **<sensitivity>** parameter = 8 x 10 mV/div.

Channel 3 corresponds to the math function for which the sensitivity is accessible in reading only.

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC
:RANGe:OFFSet

(Command/Query)

The **VOLT{[1]|2|3}:RANG:OFFS <offset|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the vertical offset of the time representation of the selected signal.

<offset> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **V{[1]|2|3}:RANG:OFFS?**, the instrument returns the vertical offset of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

INPut{[1]|2}:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:COUP <AC|DC|GROund>** command selects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2}:COUP?**, the instrument returns the coupling of the selected channel.

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution

(Command/Query)

The **BAND{[1]|2} <Bandwidth>** command limits the channel bandwidth to the value of the parameter [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

To the question **BAND{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the filter cut-off frequency [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution
:AUTO

(Command/Query)

The command **BAND{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** validates the 1.5 MHz bandwidth or devalidates the application of the bandwidth limit on the selected channel.

To the question **BAND{[1]|2}:AUTO?**, the instrument returns the activation status of the bandwidth limit on the selected channel.

36.1.3. FUNCTION DEFINITION

CALCulate:MATH

[[:EXPRession] [:DEFine] (Command/Query)

The **CALC:MATH <(function)>** command defines and activates the mathematical function.

<function> is the definition of the mathematical function. Possible functions are: (-A), (-B), (A+B), (A-B), (A*B) ou (A/B).

<(multiplier)> is the multiplier to be applied to the function. Possible multipliers are (1), (*2), (*5), (/2) ou (/5).

Note: (A-B),(*2) subtract the channel A to the channel B and multiplies the result by 2 (acc. to following calculation : (A-B)*2).

To the question **CALC:MATH?**, the instrument returns the mathematical function and its multiplier.

Response format: <(function),(multiplier)><NL>

36.1.4. VERTICAL SCALE

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y[:SCALe]

:PDIVision{[1]|2}

(Command/Query)

The command **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2} <scale|MAX|MIN>** sets the value of the probe coefficient for the selected signal.

<scale> is a value at **NRf** format.

To the question **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the probe coefficient for the selected signal.

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y:LABel{[1]|2}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2} <"label">** command determines the unit of the selected signal.

The unit is selected among the upper-case letters of the alphabet (A to Z), and is composed of a name up to 3 letters.

To the question **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2}?**, the instrument returns the unit of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function for which the sensitivity is accessible in reading only.

36.2. TRIGGER

With SCPI the various trigger modes can be accessed with the sequence concept.

The instrument has several trigger modes, thus several sequences:

- Sequence 1 : Trigger on edge (EDGE)
- Sequence 2 : Trigger on pulse width (PULse)

The sequence can be selected with the commands: **INIT:CONT:NAME** or **NIT:NAME**

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:DEFine?

(Command/Interrogation)

Retourne la description de la séquence indiquée:

SEquence1: EDGE

SEquence2: PULse

36.2.1. TRIGGER MAIN SOURCE

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:SOURce

(Command/Query)

The **TRIG:SOUR <INternal{1|2}>** command determines the main trigger source of the instrument.

INternal{1|2} corresponds to the A and B channel instrument.

To the question **TRIG:SOUR?**, the instrument returns the main trigger source used in.

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]

:FILTer:HPASs[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:FILT:HPAS <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the reject of the low frequencies associated to the main trigger source.

- **1|ON:** activates the reject of the low frequencies (LF Reject coupling)

- **0|OFF:** deactivates the reject of the low frequencies; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:HPAS?**, the instrument returns the activation status of the low frequencies reject associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]]
:FILTer:LPASs[:STATe]

(Command/Query)

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

- **1|ON**: activates the high frequencies reject (HF Reject coupling)
- **0|OFF**: deactivates the high frequencies reject; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]]:SLOPe

(Command/Query)

TRIG:SEQ{[1]}[2]:SLOP <POSitive|NEGative> determines :

- in **Sequence2** : determines the polarity of the pulse

→ **POSitive**: positive pulse

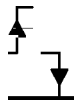
→ **NEGative**: negative pulse

To the question **TRIG:SEQ{[1]}[2]:SLOP?**, the instrument returns the polarity trigger front or pulse according to the selected SEQuence.

- In the other sequences: used to measure the triggering edge of the main source:

→ **POSitive**: rising front

→ **NEGative**: falling front



TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]]
:HYSTeresis[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:HYST <hysteresis>** command sets the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

<hysteresis> is a value at NR1 format taking following values :

- **0**: no noise reject, hysteresis is about 0.5 div.
- **3**: activated noise reject, hysteresis is about 3 div.

To the question **TRIG:HYST?**, the instrument returns the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]]:LEVeL

(Command/Query)

The **TRIG:LEV <level|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the trigger level of the main source.

<level> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in volt.

To the question **TRIG:LEV?**, the instrument returns the trigger level of the main source in SEQuence1.

Response format: <measured value><NL>value in format **<NR3>** expressed in volt.

TRIGger[:SEQuence
[2]]:TYPE

(Command/Query)

The **TRIG:TYP <INFerior|SUPerior>** command determines the trigger type on pulse width :

- **EQUate** : trigger on pulses of duration equal to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **SUPerior** : trigger on pulses of duration superior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **INFerior** : trigger on pulses of duration inferior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.

To the question **TRIG:TYP?**, the instrument returns the trigger type on pulse width.

Response format: <EQU|SUP|INF ><NL>

TRIGger:SEQuence{[2]}
:DELay

(Command/Query)

The **TRIG:DEL <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the duration of pulse comparison.

<time> is a value in format **<NRf>**, it may be then followed or not by a multiple and by the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **TRIG:DEL?**, the instrument returns the trigger delay of the main source or the T1 pulse time according to the selected sequence.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in second.

36.2.2. TRIGGER MODE - AUTOMATIC MODE

TRIGger[:SEQuence]
{[1]|2]}

:ATRIGger[:STATe] (Command/Query)

The **TRIG:ATRIG <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the automatic trigger.

■ **ON|1** activates the auto trigger mode

■ **OFF|0** activates the trigger mode

To the question **TRIG:ATRIG ?**, the instrument returns the activation of the auto trigger.

36.2.3. SINGLESHOT MODE

INITiate[:IMMediate]:
NAME

(Command)

The **INIT:NAME <{EDGE|PULse }>** command launches a singleshot acquisition in the indicated trigger mode.

36.3. HORIZONTAL

36.3.1. MIN/MAX ACQUISITION

[SENSE]:AVERage:
TYPE

(Command/Query)

The **AVER:TYPE <NORMal|ENVELOpe>** command validates or devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **NORMal** devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **ENVELOpe** validates the mode of min/max acquisition.

To the question **AVER:TYPE?**, the instrument returns the activation status of the mode of min/max acquisition.

36.3.2. AVERAGE

[SENSe]:AVERage:
COUNt

(Command/Query)

The **AVER:COUN <acquisition number|MAX|MIN|UP|DOWN>** command determines the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

<acquisition number> is a value in format **NR1**, from values **0, 2, 4, 16** to **64**.

To the question **AVER:COUN?**, the instrument returns the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

36.3.3. TIME BASE

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:X[:SCALe]
:PDIVision

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:X:PDIV <scale|MAX|MIN|UP|DOWN >** command sets the value of the time base.

<scale> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in second.

Example: to get a time base of 1 μ s, following values can be entered: **1E-3ms** or **1E-6** or **0.000001s** or **0.000001** or else **1us**

To the question **DISP:TRAC:X:PDIV?**, the instrument returns the value of the time base.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

[SENSE]SWEep:OFFSet
:TIME

(Command/Query)

The **SWE:OFFS:TIME <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the horizontal offset of the trace (run-after-delay or posttrig).

<time> is a signed value in format **<NRf>**; it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in second.

To the question **SWE:OFFS:TIME?**, the instrument returns the current run-after-delay.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

36.4. DISPLAY

36.4.1. DISPLAY MODE

DISPlay[:WINDow]:TRACe
:MODE

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:MODE <ENVELOPE|ALL>** command selects the sample display mode.

- **ENVELOPE** : displays in the "Envelope" mode
- **ALL** : displays in the "All acquisition" mode

To the question **DISP:TRAC:MODE?**, the instrument returns the active display mode.

36.4.2. OSCILLOSCOPE / XY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:FORMat

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:FORM <A|XY>** command selects the display mode of the instrument.

- **A** validates the Oscilloscope display mode : $Y = f(t)$
- **XY** validates the XY display mode : $Y = f(x)$

To the question **DISP:TRAC:FORM?**, the instrument returns the active display mode.

36.5. MEASURE

36.5.1. REFERENCE

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

The **DISP:CURS:REF <INT{1|2|3}>** command selects the reference for the automatic and manual measurements.

To the question **DISP:CURS:REF?**, the instrument returns the signal used as reference.

36.5.2. MEASUREMENT QUERY

MEASure:MINimum?

(Query)

To the question **MEAS:MIN? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value minimum of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:MAXimum?

(Query)

To the question **MEAS:MAX? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the maximum value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:PTPeak?

(Query)

To the question **MEAS:PTP? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the peak-to-peak value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:LOW? (Query)

To the question **MEAS:LOW? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the low level value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:HIGh? (Query)

To the question **MEAS:HIGh? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value of the high level level of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:AMPLitude?	(Query) To the question MEAS:AMPLitude? <INT{1 2 3}> the instrument returns the amplitude of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:AC?	(Query) To the question MEAS:AC? <INT{1 2 3}> the instrument returns the RMS voltage of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:VOLT[:DC]?	(Query) To the question MEAS:VOLT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the average value of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:RISE:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:RISE:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:FALL:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:FALL:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:RISE:TIME? or MEASure:RTIME?	(Query) To the question MEAS:RISE:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the rise time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FALL:TIME? or MEASure:FTIME?	(Query) To the question MEAS:FALL:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the fall time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:PWIDth?	(Query) To the question MEAS:PWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:NWIDth?	(Query) To the question MEAS:NWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PERiod?	(Query) To the question MEAS:PERiod? <INT{1 2 3}> the instrument returns the period of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FREQuency?	(Query) To the question MEAS:FREQ? <INT{1 2 3}> the instrument returns the frequency of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in hertz.
MEASure:PDUTcycle?	(Query) To the question MEAS:PDUT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the duty cycle of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:PULse:COUNt?	(Query) To the question MEAS:PUL:COUN? <INT{1 2 3}> the instrument returns the pulse count on screen of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> .

36.5.3. MEASUREMENT DISPLAY

MEASure{[1] 2 3}:SELECT	(Command/Query) The command MEAS{[1] 2 3}:SELECT <measure1>,<measure2> selects automatic measurements for display. <measure1> our <measure2> can take values NO, MIN, MAX, PTPeak, LOW, HIGH, AMPLitude, ROVERshoot, FOVERshoot, RTIME, FTIME, PWIDTH, FWIDth, FREQuency, PERiod, PDUTcycle, COUNT, RMS, AVG or PHASE . To the question MEAS{[1] 2 3}:SELECT ? the instrument returns the current automatic measurements selected for display. <u>Response format:</u> <measure1>,<measure2><NL>
MEASure:AUTO	(Command/Query) The command MEAS:AUTO <1 0 ON OFF> activates the display of the selected automatic measurements. To the question MEAS:AUTO? the instrument returns the display activation state of the automatic measurements.

36.5.4. PHASE MEASUREMENT

MEASure:PHASe?	(Query) To the question MEAS:PHAS? <INT{1 2}> the instrument returns the phase of the first selected signal to the second. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in degree.
----------------	---

36.5.5. MANUAL MEASUREMENT

DISPlay[:WINDow]:CURSor :STATe	(Command/Query) The DISP:CURS:STAT <1 0 ON OFF> command activates or inhibits the manual measurements. ■ 1 ON: activates the manual measurements ■ 0 OFF: inhibits the manual measurements To the question DISP:CURS:STAT? , the instrument returns the activation status of the manual measurements.
-----------------------------------	---

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:TIME{[1]|2}:POSition (Command/Query)

The **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS <position|MAX|MIN>** command sets the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

<position> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:VOLT{[1]|2}:POSition (Query)

To the question **DISP:CURS:VOLT{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:CURSor:DTIME? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DTIME?**, the instrument returns the time delay between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

MEASure:CURSor:DVOLT? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DVOLT?**, the instrument returns the difference between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

36.6. MEMORY

36.6.1. TRACE

MMEMemory:STORe:TRACe (Command)

The **MMEM:STOR:TRAC <INT{1|2|3}|REF{1|2|3}>, <"TRC"|"TXT">** command generates a **".TRC"** or **".TXT"** file from the signal or the indicated reference memory, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:TRAC?** The instrument returns the file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMemory:LOAD:TRACe (Command)

The **MMEM:LOAD:TRAC <" trace-xx.TRC">** command reads a trace defined in a **".TRC"** file and affects it to the indicated signal.

trace-xx.TRC : file name at xx takes values from 00 to 99.

TRACe:CATalog

(Query)

To the question **TRAC:CAT?**, the device returns the list of active signals.

TRAC:CAT?

reply <NL> when no signal is active.

reply INT1 <NL> when only signal 1 is active.

reply INT1,INT3<NL> when signals 1 and 3 are active.

TRACe:LIMit

(Command/Query)

The **TRAC:LIM** <abscissa1>,<abscissa2>,<step> command sets the left and right limits and the step of the data to be transferred.

<abscissa1>,<abscissa2>,<step> are parameters using format **NR1**.

Their default value is 0, 2499 and 1.

To the question **TRAC:LIM?**, the device returns the left and right limits and the step of the data to be transferred.

TRACe[:DATA]

(Query)

To the question **TRAC? <INT{1|2|3|4}>**, the device transfers the selected trace to the computer.

Response format: <block><NL>

<block> is a data block, the format of which is set by the **FORMat:DINTerchange** and **FORMat[:DATA]** commands.

It contains the value of the 2500 samples encoded on 4 bytes, as follows (bit 31 = MSB):

31	24	19	0
Validity	-	samples coded on 20 bits	

The validity byte contains 3 data bits:

31	30	29	28	27	26	25	24
I	O	E	-	-	-	-	-

with :

I : Invalidity, the sample is invalid if equal to 1

A : Age, used in slow mode, this sample is validated

E : Extrapolated, the sample is the result of an extrapolation if equal to 1.

FORMat:DINTerchange

(Command/Query)

The **FORM:DINT** <1|0|ON|OFF> command activates or inhibits the trace transfer in DIF format.

■ ON|1 activates the trace transfer in DIF format.

■ OFF|0 the trace transfer data is raw.

To the question **FORM:DINT?**, the device returns the activation status of the DIF format.

Response format: DIF format:

(DIF (VERsion <year.version>)

DIMension=X (TYPE IMPLicit

SCALE <sample interval>

SIZE <sample no>

U N ITs "S") DIMension=Y

(TYPE EXPLicit

SCALE <ADC step> SIZE 262144

OFFSet 393216

U N ITs "V")

DATA(CURVe (<data block>)))<NL>

<year.version> is a number in <NR2> format giving the year of the SCPI standard used and the software version.

: 1999.1 means that SCPI version 1999 is used. This is the first software version of the remote control management program.

<sample interval > is a number in <NR3> format.

It represents the time difference between two samples.

<sample no> is a number in <NR1> format.

It represents the number of samples to be transferred.

It can vary from 1 to 2500.

<ADC step> is a number in <NR3> format.

It represents the difference in volt between two consecutive values of the analogue digital converter.

<data block> is a block containing the samples. This data comprises only the values resulting from the analogue digital converter. This block is in the format specified by the **FORMat[:DATA]** command.

FORMat[:DATA]

(Command/Query)

The **FORM <INteger|AScii|HEXadecimal|BINary>** command selects the data format of the trace transfer.

- **INteger:** The data transmitted consists in whole numbers, unsigned with a length of 32 bits, preceded by the heading **#an**. **n** represents the number of data items to transmit. **a** gives the number of figures making up **n**.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#14JFGL**

- **AScii:** The data is transferred using ASCII characters according to <NR1> numbering from 0 to 255. Each number is separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#74,70,71,76**

- **HEXadecimal:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 16 on 8 bits. Each number is preceded by #H and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#H4A,#H46,#H47,#H4C**

- **BINary:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 2 on 8 bits. Each number is preceded by #B and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#B1001010,#B1000110,#B1000111,#B1001100**

To the question **FORM?**, the device returns the format selected for the trace transfer.

36.6.2. CONFIGURATION

MMEMory:STORe:STATe (Command)

The **MMEM:STOR:STAT** command generates a ".CFG" file from the instrument configuration, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:STAT?** The instrument returns the configuration file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:STATe (Command)

The **MMEM:LOAD:STAT <"file.CFG">** command loads an instrument configuration from a ".cfg" file. **<"file">** consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the CFG extension.

SYSTem:SET

(Command/Query)

The **SYST:SET <block>** command transfers the configuration from the computer to the device.

<block> is a finite data number preceded by the heading **#an** with **n**, the data number and **a**, a figure indicating the number of figures making up **n**.

To the question **SYST:SET?**, the device transfers the current configuration to the computer.

Response format: <block> <NL>

36.7. UTILITIES

MMEMory:CATalog?

(Query)

To the question **MMEM:CAT?** the device returns the list of files present in the local memory.

Response format: <file number>, 0[,<file list>] **<file number>** is in **NR1** format.

<file list> = <"file">,<type>,<size>

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

<size> is in **NR1** format

<type> is

- STAT for a config file
- TRAC for a trace file
- ASC for a text file
- BIN for any other file

MMEMory:DELeTe

(Command)

The **MMEM:DEL <"file">** command deletes a file.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

MMEMory:DATA

(Command/Query)

The **MMEM:DATA** <"file">, <block> command transfers a file from the PC to the device.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension. If the file already exists, it will be overwritten by the new file.

The text files (".txt") cannot be imported from the PC to the device.

<block> is all of the data in the file preceded by the heading #an, n being the data number and a, a figure indicating the number of figures making up n.

To the question **MMEM:DATA?** <"file">, the device transfers the file named to the PC.

Response format: <block> <NL>

36.7.1. HARDCOPY

HCOPy:SDUMp
[:IMMEDIATE]

(Command/Query)

The **HCOP:SDUM** command starts a hard copy.

To the question **HCOP:SDUM?**, the instrument returns the '.BMP' file name which has been created.

36.7.2. CONFIGURATION

DEVice:MODE

(Command/Query)

The **DEV:MOD** <SCOPE|ANALYSer|REcorder|MULTimeter> command selects the principal mode of the instrument.

To the question **DEV:MOD?**, the instrument returns the mode in which it has been configured.

SYSTem:LANGuage

(Command/Query)

The command

SYST:LANG<en-GB|fr-FR|it-IT|es-ES|de-DE|su-SE|fi-FI|pt-PT|fa-IR|nl-NL|tr-TR|ro-RO|sc-CZ|pl-PL|ko-KR|ru-RU|th-TH> selects one of the 17 languages proposed on the instrument.

If the language selected is not installed on the instrument, an error -151 (Invalid string data) is returned and the current language is unchanged.

To the question **SYST:LANG?**, the instrument returns the IETF code corresponding to the current language.

Code	Language
en-GB	English
fr-FR	French
it-IT	Italian
es-ES	Spanish
de-DE	German
su-SE	Swedish
fi-FI	Finnish
pt-PT	Portuguese
fa-IR	Farsi
nl-NL	Dutch
tr-TR	Turkish
ro-RO	Romanian
sc-CZ	Czech
pl-PL	Polish
ko-KR	Korean
ru-RU	Russian
th-TH	Thai

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

The **INIT:CONT:NAME <{EDGE|PULse}>,<1|0|ON|OFF>** command starts or stops the acquisition in repetitive mode in the indicated trigger mode.

ABORt

(Command)

The **ABOR** command aborts the acquisition in progress.

- If the instrument is set in the **single** mode, the acquisition is stopped. The instrument stays in the starting status.
 - If the instrument is in **continuous** mode, the acquisition in progress is stopped and the following starts.
- Note: if no acquisition is running, this command has no effect.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}] :RUN:STATe

(Command/Query)

The **TRIG:RUN:STAT <1|0|ON|OFF>** command starts or stops the acquisition.

- **ON|1** acquisition starts.
- **OFF|0** acquisition is stopped.

To the question **TRIG:RUN:STAT?**, the instrument returns the trigger status.

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

The **AUTOS:EXE** command starts an autoset on each active channel.

36.7.5. AUTOTEST

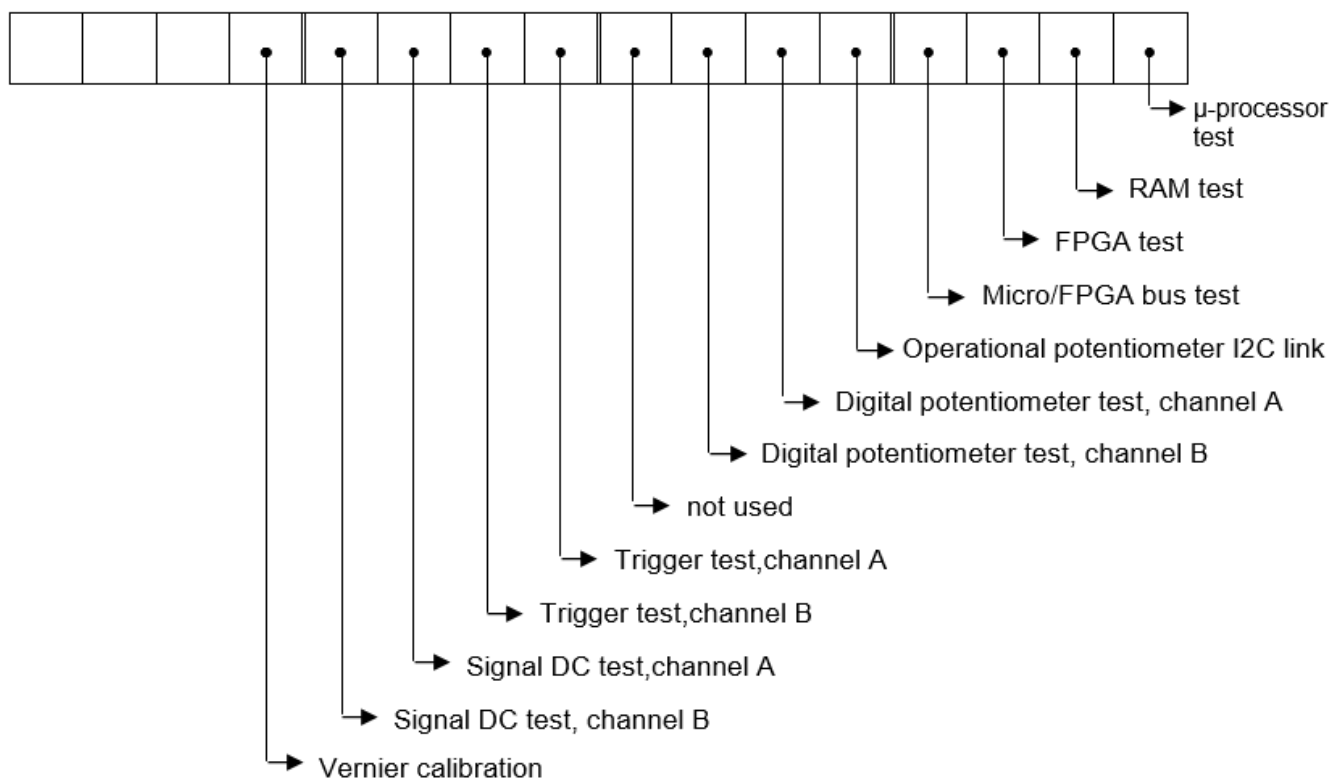
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

The **SYST:AUTOT** command launches an autoset of the instrument.

To the question **SYST:AUTOT?** the instrument returns the result of the autotest in hexadecimal. The signification of the code returned is the following : the value 1 of each bit shows that the test is OK.



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

To the question **HELP?** [« **directory entry** »] the instrument answers helping in the SCPI commands available.

« **directory entry** » is a key word (short or long form) of first level in the tree of the command. No distinction is made between small and capital letters.

In absence of parameter, the list of the key words accepted by the function is given. When a key word is introduced, the list and the syntax of all the commands starting with this word is returned by the function.

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

INPut{[1]|2|3|4}:DMM
:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:COUP <AC|DC|ACDC>** command affects the coupling of the selected channel. To the question **INP{[1]|2}:DMM:COUP?** the instrument returns the current coupling of the selected channel.

INPUT{[1]|2|3|4}:DMM
:BANDwidth:AUTO

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO <1|0|ON|OFF>** command limits the bandwidth of the channel to 5 kHz.

To the question **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO?** the instrument shows if the 5 kHz bandwidth limit is active.

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:AUTO

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** command authorizes or prohibits the autoranging of the selected channel.

■ **ON|1** activates the autoranging.

■ **OFF|0** deactivates this function.

To the question **RANG{[1]|2}:AUTO?** the instrument returns the autoranging status for the selected channel.

[SENSe]:RANGe[1]:CAPA (Command/Query)

The **RANG:CAPA <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the range of measurement to be used in capacitance mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in Farad.

To the question **RANG:CAPA?** the instrument returns the range value of the capacitance.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

SENSe]:RANGe[1]:OHM (Command/Query)

The **RANG:OHM <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in ohmmeter mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in Ohm (Ω).

To the question **RANG:OHM?** the instrument returns the value of the measurement range of the ohmmeter.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:VOLT

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in voltmeter mode for the selected channel.

<range> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in volt.

To the question **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT?** the instrument returns the value of the measurement range of the voltmeter for the selected channel.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

[SENSe]:SWEep:TIME[?] (Command/Query)

The **SWE:TIME** <time|MAX|MIN|UP|DOWN> command sets the recording time.
<time> is a value in **NRf** format and may be followed or not by a multiple of the unit.
By default, it is expressed in second.
To the question **SWE:TIME?** the instrument returns the recording time.
Response format: <time><NL>
value in the <NR3>

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

To the question **MEAS:DMM?** <INT1|2|5> the instrument returns the value of the main measurement for the selected channel.
INT5 is associated to power measurement.

[SENSe]:FUNCtion (Command/Query)

FUNC <VOLTage|RESistance|CONTinuity|CAPAcitor|DIODE|RPM|POWer|POW3PN|POW3P>
selects the measurement function on channel 1.
To the question **FUNC?**, the instrument returns the measure function to channel 1.

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

To the question **SYST:ERR?**, the instrument returns the number of error positioned at the top of the queue. The queue has a stack of 20 numbers and is managed as follows : first in, first out.
As the **SYST:ERR?** question arrive, the instrument returns the number of errors in order of arrival, until the queue is empty. Every more **SYST:ERR?** question involves a negative answer: character "0" (ASCII 48code). If the queue is full, the case at the top of the queue takes the value -350 (saturated queue).
The queue is empty:
- when the instrument is getting started.
- at the receipt of a *CLS.
- at the reading of the last error.
Response format: <error><NL>

with error = negative or 0, no error.

37.4.1. * COMMAND ERROR: (-199 TO -100)

They indicate that a syntax error has been detected by the syntax analyzer and causes event register bit 5, called CME, CoMmand Error to be set to 1.

-101	:	Invalid character
-103	:	Invalid separator
-104	:	Data type error
-108	:	Parameter not allowed
-109	:	Missing parameter
-111	:	Header separator error
-112	:	Program mnemonic too long
-113	:	Undefined header
-114	:	Header suffix out of range
-121	:	Invalid character in number
-128	:	Numeric data not allowed
-131	:	Invalid suffix
-138	:	Suffix not allowed
-141	:	Invalid character data
-148	:	Character data not allowed
-151	:	Invalid string data
-154	:	String data too long
-171	:	Invalid expression

37.4.2. EXECUTION ERRORS: (-299 TO -200)

They indicate that an error has been detected at the moment of command execution and causes event register bit 4, called EXE, Execution Error, to be set to 1.

-200	:	Execution error
-213	:	Init ignored
-221	:	Settings conflict
-222	:	Data out of range
-232	:	Invalid format
-256	:	File name not found
-257	:	File name error

37.4.3. * SPECIFIC INSTRUMENT ERRORS: (-399 TO -300)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and causes event register bit 3, called DDE, Device Dependent Error to be set to 1.

-300	:	Device-specific error
-321	:	Out of memory
-350	:	Queue overflow
-360	:	Communication error

37.4.4. * QUERY ERRORS: (-499 TO -400)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and cause event register bit 2, called QYE, QuerY Error, to be set to 1.

-400	:	Query error
------	---	-------------

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

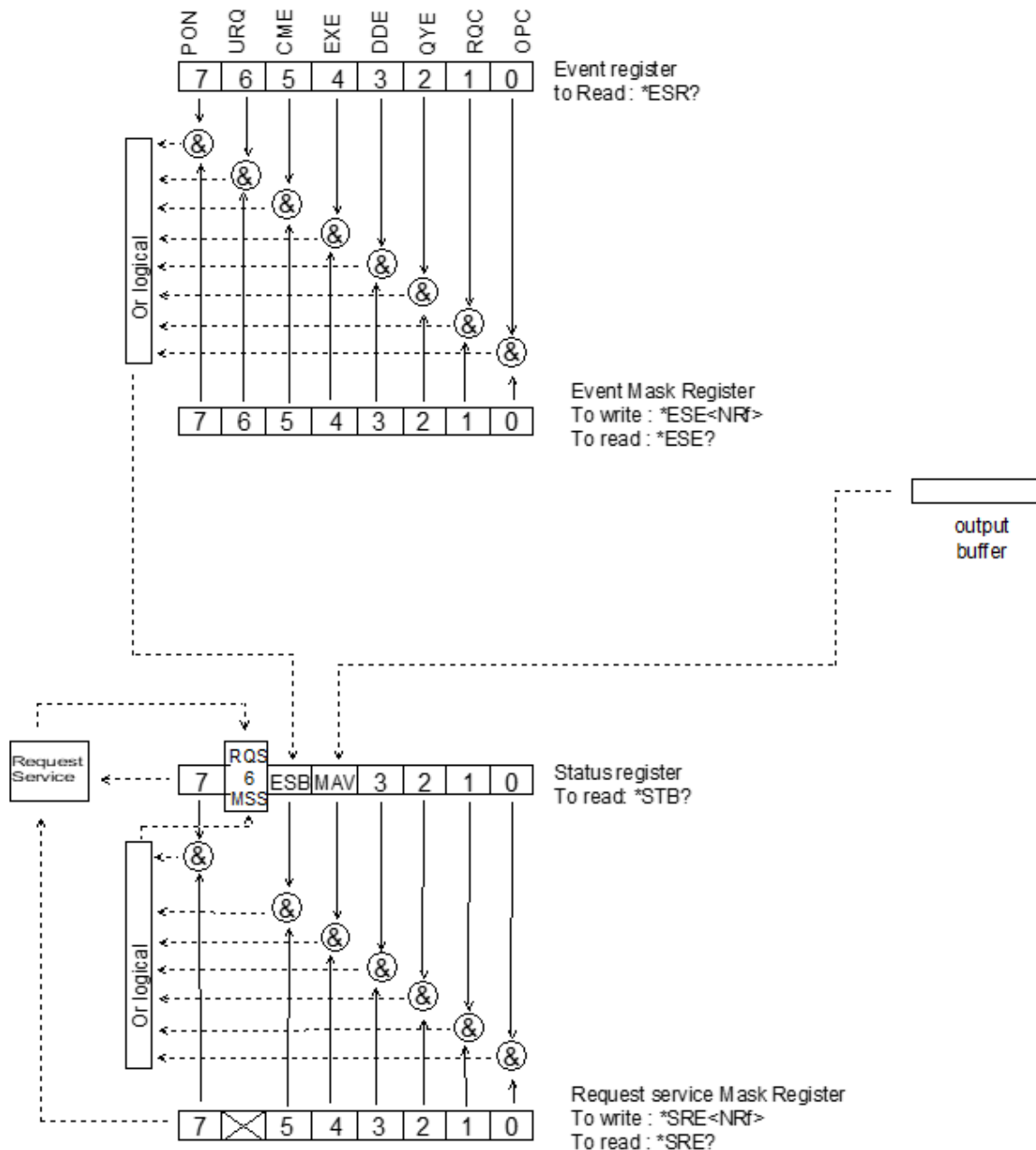
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

- identification,
- reset,
- configuration reading,
- reading of event and status register,
- reset of event and status register.

If a command containing one or several directories has been received, and if a common command has been stacked up, then the instrument stays in this directory and execute normally the commands.

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



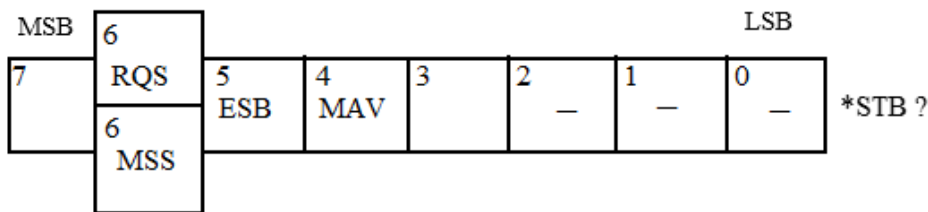
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

In this case, the (MSS) 6 Bit is returned and remain in the status it was before reading [see §. *STB (Status Byte)]

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

Indicates if the instrument requests a service. The type of COMM used on the instrument does not generate a request, but the byte is accessible in reading. It is reset to 0 after reading and can switch to zero only if the event register is reset to zero (by reading or *CLS).

MSS Master Summary Status (6 bit)

Indicates if the instrument has a reason to request a service. This information is accessible only in reading the status register. (*STB? command) and stays as it is after the reading.

ESB Event Satus Bit (5 bit)

Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

Indicates if at least one response is in the output spooler.

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

Reading and writing → *SRE command.

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	*SRE<NRF>
		ESB	MAV					*SRE?

38.2.4. EVENT REGISTER

Reading → *ESR command. Its reading resets to zero.

Detailed description

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC	*ESR?

PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

- DDE Device Dependant Error 3 (bit)**
An error specific to the instrument has been detected.
- QYE Query Error (2 bit)**
A query error has been detected.
- RQC Request Control (1bit)**
Always at zero.
- OPC Operation Complete (0 bit)**
All operations running are ended.

38.2.5. EVENT MASK REGISTER

Reading and writing → *ESE command.

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	*ESE<NRF>
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC	*ESE?

38.3. IEEE 488.2 COMMANDS

***CLS**
(Clear Status) (Command)
The common command *CLS reset the status and event register.

***ESE**
(Event Status Enable)
(Command/Query)
The ***ESE <mask>** common command positions the status of the event mask.
<mask> is a value in format <NR1>, from 0 to 255.
A 1 authorises the corresponding bit of the event register to generate an event, while a 0 masks it.
To the question ***ESE?**, the instrument returns the current content of the event mask register.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

***ESR?**
(Event Status Register)
(Query)
To the question ***ESR?**, the instrument returns the content of the event register.
Once the register has been read, the content value is reset to zero.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

*IDN?

(Identification Number)

(Query)

To the question ***IDN?**, the instrument returns the type of instrument and the software version.

Response format:

<instrument>,<firmware version>/<hardware version>,<serial number><NL>

<instrument> Instrument name (CA922 or CA942)

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

<serial number> Instrument serial number

*OPC

(Operation Complete)

(Command/Query)

The command ***OPC** authorises the setting to 1 of the OPC bit in the event register as soon as the current operation is completed.

To the question ***OPC?**, the instrument returns the character ASCII "1" as soon as the current operation is terminated.

*RST

(Reset)

(Command)

The command ***RST** reconfigures the instrument with the factory settings.

*SRE

(Service Request Enable)

(Command/Query)

The command ***SRE <mask>** positions the service request mask register.

<mask> is a value in format **<NR1>**, from 0 to 255.

A value of bit at 1 enables the same-rank bit of the status register to request a service (bit of the status register contains 1). A bit value at 0 neutralizes it.

To the question ***SRE?**, the instrument returns the value of the service demand mask register.

Response format: <value><NL>

value in format **<NR1>** from 0 to 255.

Service demand mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	ESB	MAV	0	0	0	0

*STB?

(Status Byte)

(Query)

To the question ***STB?** the instrument returns the content of its status register (Status Byte Register).

The bit 6 returned indicates the MSS value (Master Summary Status) (at 1 if the instrument has a reason for requesting a service).

Contrary to RQS, it is not reset to zero after reading the status register (RQS is accessible only by series recognition, and falls to 0 at its end).

Status register:

MSB		LSB						
7	6	5	4	3	2	1	0	*STB ?
	RQS	ESB	MAV		—	—	—	
	6							
	MSS							

*TRG

(Command)

The command ***TRG** starts an acquisition in the current mode "single" or "continuous".

***TST?**

(Test)

(Query)

To the question ***TST?**, the instrument returns the status of the autotest procedure.

Response format: <0|1><NL>

- responds 0 when the autotest is successful.
- responds 1 when a problem has been detected.

***WAI**

(Wait)

(Command)

The command ***WAI** prevents the instrument from performing further commands as long as the current command has not been terminated. This enables to synchronize the instrument with the application program in progress on the controller.

38.4. TREE STRUCTURE**38.4.1. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS**

Commands	Functions
*CLS	Resets the status and event registers
*ESE	Writes event mask
*ESE?	Reads event mask
*ESR?	Reads event register
*IDN?	Reads identifier
*OPC	Validates bit OPC
*OPC?	Waits till end of execution
*RST	Resets
*SRE	Writes service request mask
*SRE?	Reads service request mask
*STB?	Reads status register
*TRG	Starts an acquisition in the current mode
*TST?	Returns the status of the autotest procedure
*WAI	Commands synchronization

39. SCPI COMMANDS

Directory	Commands + parameters
ABORt	
AUTOSet	:EXEcute
CALCulate	:MATH[:EXPRession][:DEFine] <(function)>,<(multiplier)> :MATH[:EXPRession][:DEFine]?
DEvice	:MODE <SCOPE ANALYSer MULTimeter> :MODE?
DISPlay	[[:WINDow]:CURSor:REFerence <INT{1 2 3}> [:WINDow]:CURSor:REFerence? [:WINDow]:CURSor:STATe <1 0 ON OFF> [:WINDow]:CURSor:STATe? [:WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition <position MAX MIN> [:WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition? [:WINDow]:CURSor:VOLT{[1] 2}:POSition? [:WINDow]:CURSor:VOLT{[1] 2}:POSition? [:WINDow]:TRACe:FORMat <A XY> [:WINDow]:TRACe:FORMat? [:WINDow]:TRACe:MODE <ENVELOPE ALL> [:WINDow]:TRACe:MODE? [:WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3} <1 0 ON OFF> [:WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3}? [:WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision <scale MAX MIN UP DOWN> [:WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision? [:WINDow]:TRACe:Y:LABel{[1] 2} <"label"> [:WINDow]:TRACe:Y:LABel{[1] 2 3}? [:WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2} <scale MAX MIN> [:WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2}?
FORMat	:DINTerchange <1 0 ON OFF> :DINTerchange? [:DATA] <INTeger ASCii HEXadecimal BINary> [:DATA]?
HCopy	:SDUMp[:IMMediate] :SDUMp[:IMMediate]?
HELP	[?] <directory-entry> [?]
INITiate	:CONTinuous:NAME {EDGE PULse},<ON OFF 1 0> [:IMMediate]:NAME {EDGE PULse}
INPut	INPut{[1] 2}:COUPling <AC DC GROund> INPut{[1] 2}:COUPling? INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO <1 0 ON OFF> INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO? INPut{[1] 2}:DMM:COUPling <AC DC ACDC> {[1] 2}:DMM:COUPling?

MEASure	:AC? <INT{1 2 3}>
	:AMPLitude? <INT{1 2 3}>
	:AUTO <1 0 ON OFF>
	:AUTO?
	:CURSor:DTIME?
	:CURSor:DVOLT?
	:DMM? <INT{1 2 5}>
	:FALL:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:FALL:TIME? <INT{1 2 3}>
	:FREQuency? <INT{1 2 3}>
	:FTIME? <INT{1 2 3}>
	:HIGH? <INT{1 2 3}>
	:LOW? <INT{1 2 3}>
	:MAXimum? <INT{1 2 3}>
	:MINimum? <INT{1 2 3}>
	:NWIDth? <INT{1 2 3}>
	:PDUTcycle? <INT{1 2 3}>
	:PERiod? <INT{1 2 3}>
	:PHASe? <INT{1 2}>
	:PTPeak? <INT{1 2 3}>
	:PULse:COUNT? <INT{1 2 3}>
	:PWIDth? <INT{1 2 3}>
	:RISE:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:RISE:TIME? <INT{1 2 3}>
	:RTIME? <INT{1 2 3}>
	{[1 2 3]:SELECT <NO MIN MAX PTPeak LOW HIGH AMPLitude ROVERshoot
	FOVERshoot RTIME FTIME PWIDth FWIDth FREQuency PERiod PDUTcycle C
	OUNT RMS AVG PHASE>,<measure2>MEASure{[1 2 3]:SELECT?
	:VOLT[:DC]? <INT{1 2 3}>
MMEMory	:CATalog?
	:DATA <"file">,<block>
	:DATA? <"file">
	:DELeTe <"file">
	:LOAD:STATe <"file.CFG">
	:LOAD:TRACe <"file.TRC">
	:STORE:STATe
	:STORE:STATe?
	:STORE:TRACe <INT{1 2 3} REF{1 2 3}>,<"TRC" "TXT">
	:STORE:TRACe?

SENSe	:AVERage:COUNT <0 2 4 16 64 MAX MIN UP DOWN>
	:AVERage:COUNT?
	:AVERage:TYPE <NORMal ENVELOpe>
	:AVERage:TYPE?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution] <bandwidth>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO <1 0 ON OFF>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO?
	:FUNCTion[1]<VOLtage RESistance CONTinuity CAPAcitor DIODE RPM POWer POW3PN POW3P>
	:FUNCTion[1]?
	:RANGe{[1] 2}:AUTO <1 0 ON OFF>
	:RANGe{[1] 2}:AUTO?
	:RANGe[1]:CAPA <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:CAPA?
	:RANGe[1]:OHM <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:OHM?
	:RANGe{[1] 2}:VOLT <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe{[1] 2}:VOLT?
	:SWEep:OFFSet:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:OFFSet:TIME?
	:SWEep:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:TIME?
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet <offset MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet?
	:VOLtage{[1] 2}[:DC]:RANGe:PTPeak <sensitivity MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:PTPeak?
SYSTem	:AUTOTest
	:AUTOTest?
	:ERRor[:NEXT]?
	:LANGuage <ENGLISH FREnch GERman SPANish ITALian>
	:LANGuage?
	:SET <block>
	:SET?
TRACe	:CATalog?
	[[:DATA]]? <INT1 2 3>
	:LIMit <limit1>,<limit2>,<step>
	:LIMit?

TRIGger	[[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:DEFine?
	[[:SEQuence{[2]}]:DELay <delay MAX MIN UP DOWN>
	[[:SEQuence{[2]}]:DELay?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis <1 3>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel <level MAX MIN UP DOWN>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe <POSitive NEGative>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce <INTernal{1 2}>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce?
	[[:SEQuence[2]]:TYPE <EQUate SUPerior INFerior>
	[[:SEQuence[2]]:TYPE?

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

