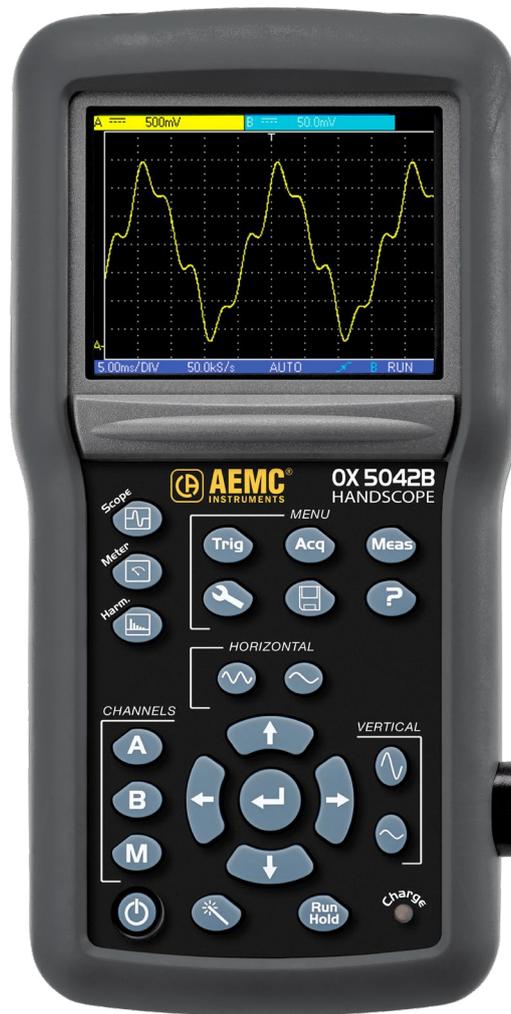


# Oscilloscope portable avec analyseur d'harmoniques

## OX 5022B - 20 MHz

## OX 5042B - 40 MHz



OSCILLOSCOPES PORTABLES

Copyright® Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments. Tous droits réservés.

Aucune partie de cette documentation ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (y compris le stockage électronique et la récupération ou la traduction dans une autre langue) sans l'accord préalable et le consentement écrit de Chauvin Arnoux®, Inc., tel que régi par les lois américaines et internationales sur le droit d'auteur.

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments  
15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 États-Unis  
Téléphone: (603) 749-6434 ou (800) 343-1891 • Télécopieur: (603) 742-2346

Cette documentation est fournie **en l'état**, sans garantie d'aucune sorte, expresse, implicite ou autre. Chauvin Arnoux®, Inc. a fait tous les efforts raisonnables pour s'assurer que cette documentation est exacte; mais ne garantit pas l'exactitude ou l'exhaustivité du texte, des graphiques ou d'autres informations contenues dans cette documentation. Chauvin Arnoux®, Inc. ne sera pas responsable des dommages, spéciaux, indirects, accessoires ou sans conséquence; y compris (mais sans s'y limiter) les dommages physiques, émotionnels ou monétaires dus à la perte de revenus ou de profits pouvant résulter de l'utilisation de cette documentation, que l'utilisateur de la documentation ait été informé ou non de la possibilité de tels dommages.

# Déclaration de conformité

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments certifie que cet instrument a été étalonné à l'aide de normes et d'instruments traçables aux normes internationales.

Nous garantissons qu'au moment de l'expédition, votre instrument est conforme aux spécifications publiées.

**Un certificat de traçabilité NIST peut être demandé au moment de l'achat, ou obtenu en retournant l'instrument à notre service de réparation et d'étalonnage, moyennant des frais minimes.**

L'intervalle d'étalonnage recommandé pour cet instrument est de 12 mois et commence à la date de réception par le client. Pour le réétalonnage, veuillez utiliser nos services d'étalonnage.

**No de série #:** \_\_\_\_\_

**Catalogue #:** 2150.20 / 2150.21

**Modèle #:** OX 5022B / OX 5042B

Veuillez indiquer la date appropriée comme indiqué:

Date de réception: \_\_\_\_\_

Date d'étalonnage due: \_\_\_\_\_



Chauvin Arnoux®, Inc.  
d.b.a AEMC® Instruments  
[www.aemc.com](http://www.aemc.com)

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.

<b>OX 5022B</b>	écran couleur	2 voies	20 MHz	éch. 50 MS/s
<b>OX 5042B</b>	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 utile.



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 aux directives européennes DBT et CEM.



La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit doit faire l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2012/19/UE.

### 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 61010-2-034, les cordons sont conformes à l'IEC 61010-031 et les capteurs de courant sont conformes à l'IEC 61010-2-032, pour des tensions jusqu'à 600 V en catégorie III.

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.

# 1. TABLE DES MATIÈRES

<b>1. ÉTAT DE LIVRAISON</b> .....	<b>7</b>
1.1. Déballage .....	7
<b>2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL</b> .....	<b>8</b>
2.1. Présentation .....	8
2.2. Alimentation .....	8
2.3. Accumulateurs .....	8
2.4. Isolation des voies .....	9
2.5. OX 5022B & OX 5042B .....	10
2.6. Conseils d'utilisation des sondes .....	12
2.7. Calibration de sonde .....	13
2.8. Description de la face avant .....	14
<b>3. MODE OSCILLOSCOPE "LES TOUCHES"</b> .....	<b>15</b>
3.1. Six touches "Menu" .....	15
3.2. Trois touches: Voies A, B et math ou mémoire .....	15
3.3. Deux touches "Base de temps" .....	16
3.4. Deux touches "Sensibilité" .....	16
3.5. Deux touches fonctionnelles .....	16
<b>4. MODE OSCILLOSCOPE "L'AFFICHAGE"</b> .....	<b>17</b>
4.1. Visualisation .....	17
4.2. Informations des voies .....	17
4.3. Affichage principal .....	19
4.4. Informations temporelles .....	19
<b>5. MODE OSCILLOSCOPE "LES MENUS"</b> .....	<b>20</b>
5.1. Visualisation .....	20
5.2. Organisation .....	20
5.3. Zone menu principal .....	20
5.4. Zone menu secondaire .....	20
5.5. Navigation .....	21
<b>6. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE A OU B"</b> .....	<b>23</b>
6.1. Le Menu Voie "A" ou "B" .....	23
<b>7. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE MATH"</b> .....	<b>27</b>
7.1. Le Menu "Voie M" .....	27
<b>8. MODE OSCILLOSCOPE "MENU TRIGGER"</b> .....	<b>31</b>
8.1. Le Menu "Trigger" .....	31
8.2. Description .....	32
8.3. Exemples .....	33
<b>9. MODE OSCILLOSCOPE "MENU ACQUISITION"</b> .....	<b>36</b>
9.1. Le Menu "Acquisition" .....	36
9.2. Exemples .....	37
<b>10. MODE OSCILLOSCOPE "MENU MESURE"</b> .....	<b>40</b>
10.1. Le Menu "Mesure" .....	40
<b>11. MODE OSCILLOSCOPE "MENU MÉMOIRE"</b> .....	<b>43</b>
11.1. Le menu "Mémoire" .....	43
11.2. Exemple .....	44
11.3. Description .....	45
<b>12. MODE OSCILLOSCOPE "MENU OUTIL"</b> .....	<b>46</b>
12.1. Le Menu "Outil" .....	46
<b>13. MODE OSCILLOSCOPE "TOUCHE AIDE"</b> .....	<b>47</b>
13.1. La touche "Aide" .....	47
<b>14. MODE MULTIMÈTRE "LES TOUCHES"</b> .....	<b>48</b>
14.1. Six touches "Menu" .....	48
14.2. Trois touches : Voies A, B et Math .....	48
14.3. Deux touches "Base de temps" .....	49
14.4. Deux touches "Sensibilité" .....	49
14.5. Deux touches fonctionnelles .....	49
<b>15. MODE MULTIMÈTRE "L'AFFICHAGE"</b> .....	<b>50</b>
15.1. Visualisation .....	50
15.2. Zone mesure .....	50
15.3. Zone fenêtre graphique .....	51
15.4. Zone menu principal .....	51
15.5. Zone menus secondaires .....	51

<b>16. MODE MULTIMÈTRE "MENU MESURE"</b> .....	<b>52</b>
16.1. Le Menu "Mesure" .....	52
16.2. Description .....	52
<b>17. MODE MULTIMÈTRE "MENU VOIE A OU B"</b> .....	<b>55</b>
17.1. Le Menu "Voie A ou B" .....	55
17.2. Notes .....	55
17.3. Exemple : Couplage multimètre .....	56
<b>18. MODE MULTIMÈTRE "MENU MÉMOIRE"</b> .....	<b>57</b>
18.1. Le Menu "Mémoire" .....	57
<b>19. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "LES TOUCHES"</b> .....	<b>58</b>
19.1. Six touches "Menu" .....	58
19.2. Trois touches : Voies A, B et Math .....	58
19.3. Deux touches "Base de temps" .....	59
19.4. Deux touches "Sensibilité" .....	59
19.5. Deux touches fonctionnelles .....	59
<b>20. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "L'AFFICHAGE"</b> .....	<b>60</b>
20.1. Visualisation .....	60
20.2. Zone mesure .....	60
20.3. Zone d'affichage des harmoniques .....	61
20.4. Zone référence harmonique .....	61
20.5. Zones menu principal et secondaire .....	61
<b>21. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU VOIE A OU B"</b> .....	<b>62</b>
21.1. Le Menu Voie A ou B .....	62
<b>22. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU ACQUISITION"</b> .....	<b>63</b>
22.1. Le Menu Acquisition .....	63
<b>23. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU MÉMOIRE"</b> .....	<b>64</b>
23.1. Le Menu Mémoire .....	64
<b>24. PROGRAMMATION À DISTANCE</b> .....	<b>65</b>
24.1. Présentation .....	65
24.2. Raccordement de l'oscilloscope .....	65
24.3. Mise à jour .....	65
<b>25. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE OSCILLOSCOPE"</b> .....	<b>66</b>
25.1. Déviation verticale .....	66
25.2. Déviation horizontale (base de temps) .....	67
25.3. Circuit de déclenchement .....	67
25.4. Chaîne d'acquisition .....	68
25.5. Format des différents fichiers .....	68
25.6. Traitement mesures .....	69
25.7. Affichage .....	70
<b>26. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "ACCESSOIRES"</b> .....	<b>71</b>
<b>27. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE MULTIMÈTRE"</b> .....	<b>72</b>
<b>28. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "MODE ANALYSE DES HARMONIQUES DU RÉSEAU"</b> .....	<b>74</b>
<b>29. INTERFACES DE COMMUNICATION</b> .....	<b>74</b>
29.1. Interface USB/optique .....	74
<b>30. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES</b> .....	<b>75</b>
30.1. Environnement .....	75
30.2. Alimentation .....	75
30.3. <b>CE</b> .....	75
<b>31. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES</b> .....	<b>76</b>
31.1. Boîtier .....	76
31.2. Colisage .....	76
<b>32. FOURNITURES</b> .....	<b>76</b>
32.1. Accessoires .....	76
<b>33. MAINTENANCE</b> .....	<b>77</b>
33.1. Nettoyage .....	77
33.2. Mise à jour du logiciel interne de l'instrument .....	77
<b>34. GARANTIE</b> .....	<b>77</b>
<b>35. NOTICE DE PROGRAMMATION</b> .....	<b>78</b>
35.1. Présentation .....	78
35.2. Connexion de l'instrument .....	78
<b>36. AEMC® INSTRUMENTS - MAINTENANCE</b> .....	<b>79</b>
36.1. Réparation et étalonnage .....	79
36.2. Assistance technique .....	79
36.3. Garantie limitée .....	79
36.4. Réparations sous garantie .....	80

# 1. ÉTAT DE LIVRAISON

## 1.1. DÉBALLAGE



		OX 5022B (Discontinued)	OX 5042B
<b>00</b>	6 accumulateurs NiMH	✓	✓
<b>1</b>	un oscilloscope portable	✓	✓
<b>2</b>	adaptateur BNC-Banane	✓ x2	✓ x1
<b>3</b>	jeu de cordons banane droit-droit PVC surmoulés (1.5 m rouge et noir) jeu de cordons banane droit-droit surmoulés (3 m rouge et noir)	✓ x2* -	- ✓ x1
<b>4</b>	jeu de pince crocodile (rouge et noir)	✓ x2	✓ x1
<b>5</b>	jeu de pointe de touche 1000 V CAT IV (rouge et noir)	✓ x2	✓ x1
<b>6</b>	sonde 10:1 600V / BNC M	✓ x1	✓
<b>7</b>	cordon jack-USB	✓	✓
<b>8</b>	Prise murale 5 V, 2 A**	✓	✓
<b>9</b>	cordon optique USB	✓	✓
<b>10</b>	Pochette de transport Metrix	✓	-
<b>11</b>	Guide de démarrage rapide	✓	✓
<b>12</b>	fiche de sécurité	✓	✓
<b>13</b>	Fiche batterie NiMH	✓	✓
<b>14</b>	Attestation de vérification	✓	✓
<b>15</b>	Pilote USB avec (Logiciel SX-METRO et manuel d'utilisation)	✓	✓
	boîte d'emballage	✓	✓

\* Les cordons pour OX 5022B sont d'une couleur différente de celle indiquée (noir-gris, rouge-gris)

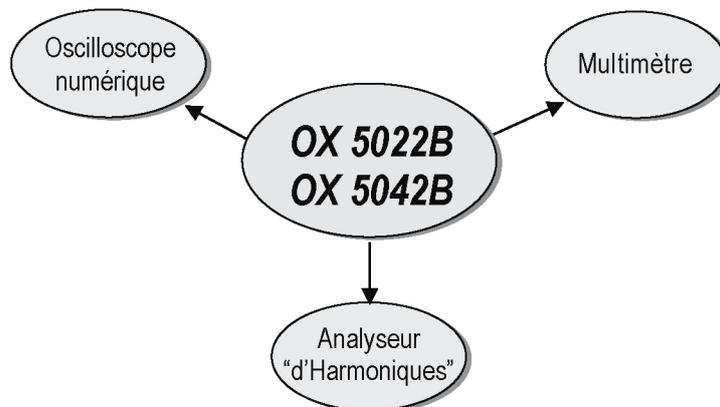
\*\* Des adaptateurs d'alimentation USB 5 V et 2 A de remplacement sont disponibles dans le commerce.

Pour les accessoires et les rechanges, consultez notre site internet : [www.aemc.com](http://www.aemc.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.

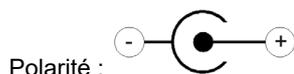
Une interface graphique permet :

- 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



- 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.

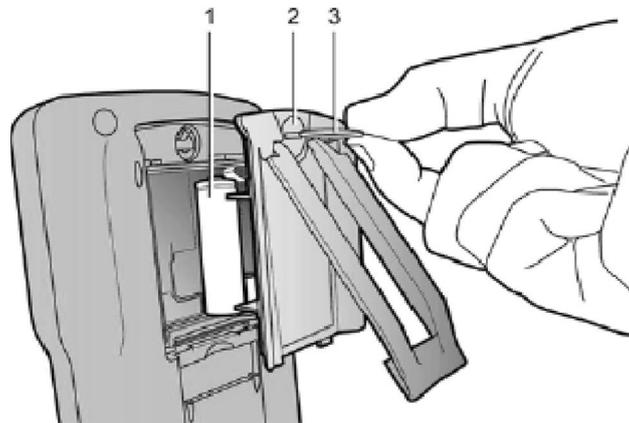


**Il est possible, mais déconseillé, d'utiliser des piles alcalines standard (type AA) en remplacement des accumulateurs, mais attention :**

- 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) :



## 2.4. ISOLATION DES VOIES



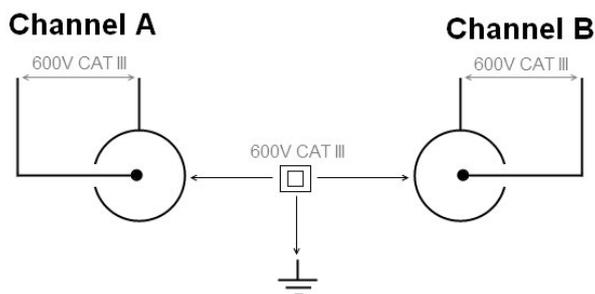
Les deux voies d'entrée de l'oscilloscope sont isolées, entre elles, par rapport à la terre et par rapport au bloc d'alimentation secteur. Cette isolation est une isolation double ou renforcée dans le respect des normes de sécurité IEC 61010-1 et IEC 61010-2-030.

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).

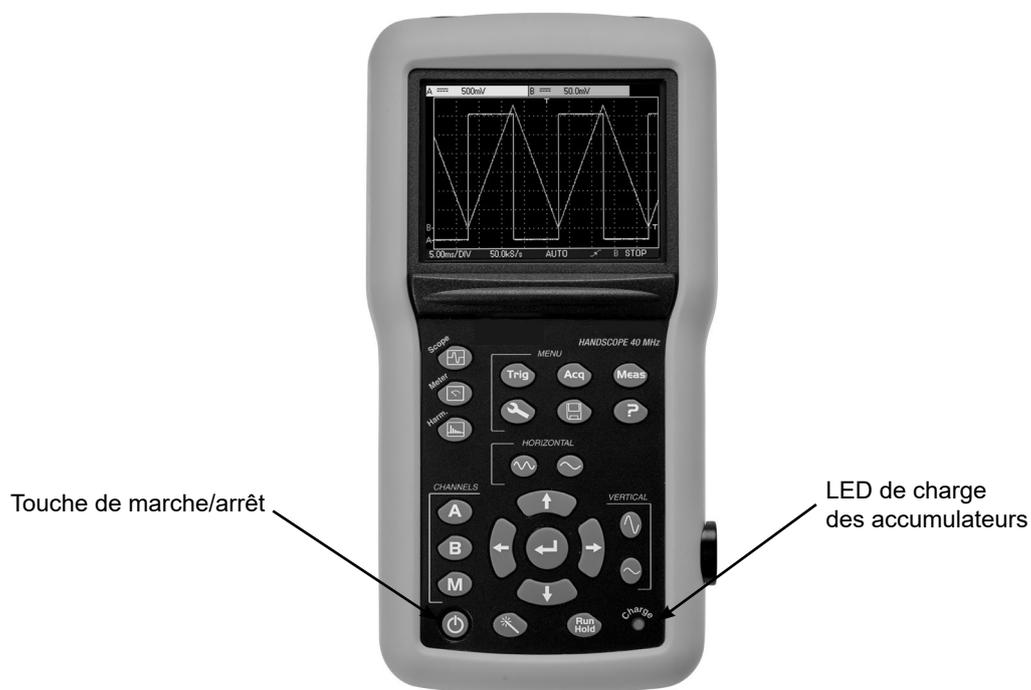
Les isolations de l'oscilloscope se schématisent de la façon suivante :



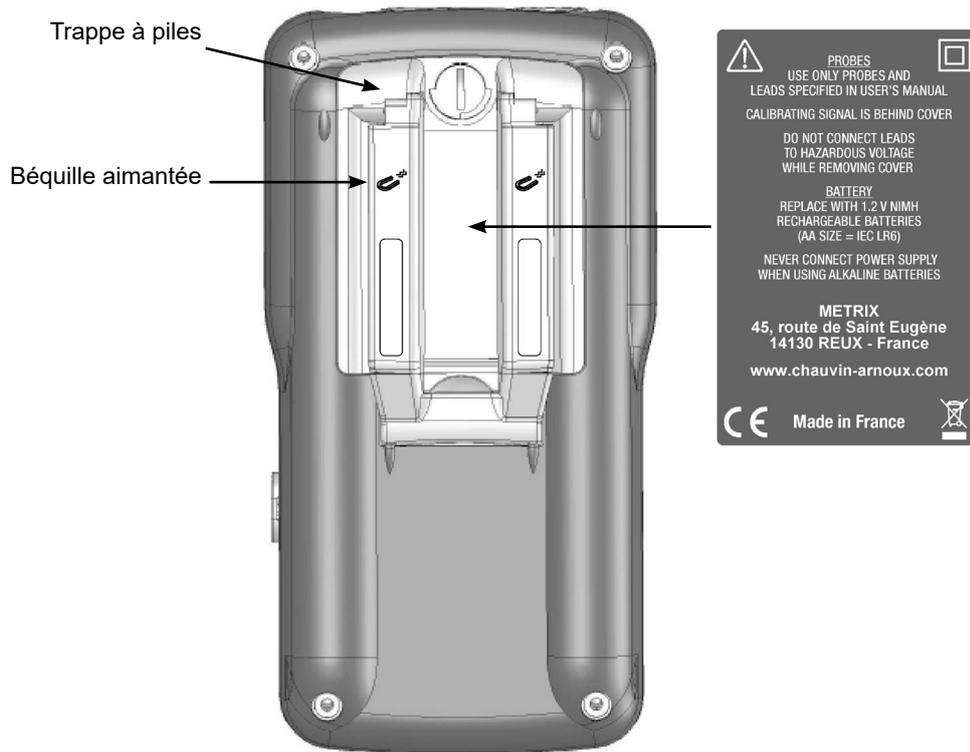
L'utilisation d'accessoires de tension et/ou de catégories inférieures à 600 V CAT III réduit le domaine d'utilisation à la tension et/ou catégories les plus basses. Votre oscilloscope est classé 600 V CAT III ; il faut, de plus, utiliser des accessoires 600 V CAT III au minimum. Les accessoires livrés avec l'instrument le permettent.

## 2.5. OX 5022B & OX 5042B

### 2.5.1. FACE AVANT

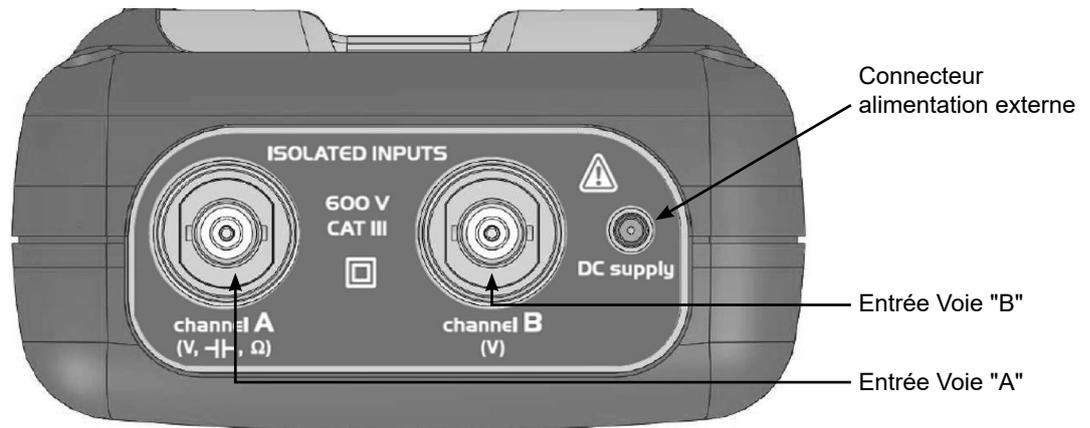


## 2.5.2. FACE ARRIÈRE

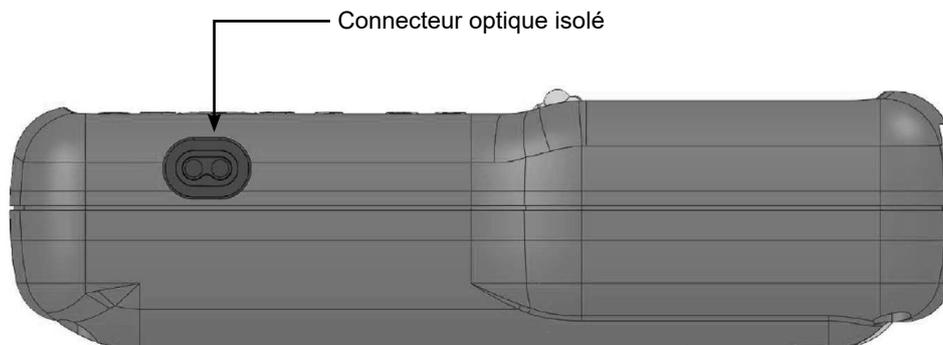


La béquille escamotable permet le maintien de l'instrument en position 30° par rapport à l'horizontal.

## 2.5.3. BORNIER DE MESURE



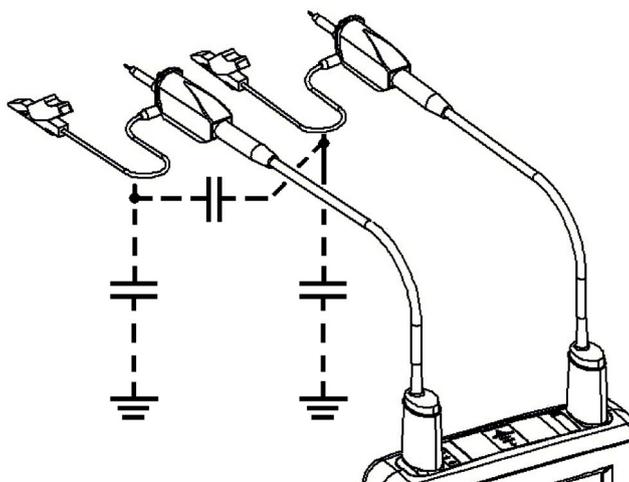
## 2.5.4. FLANC



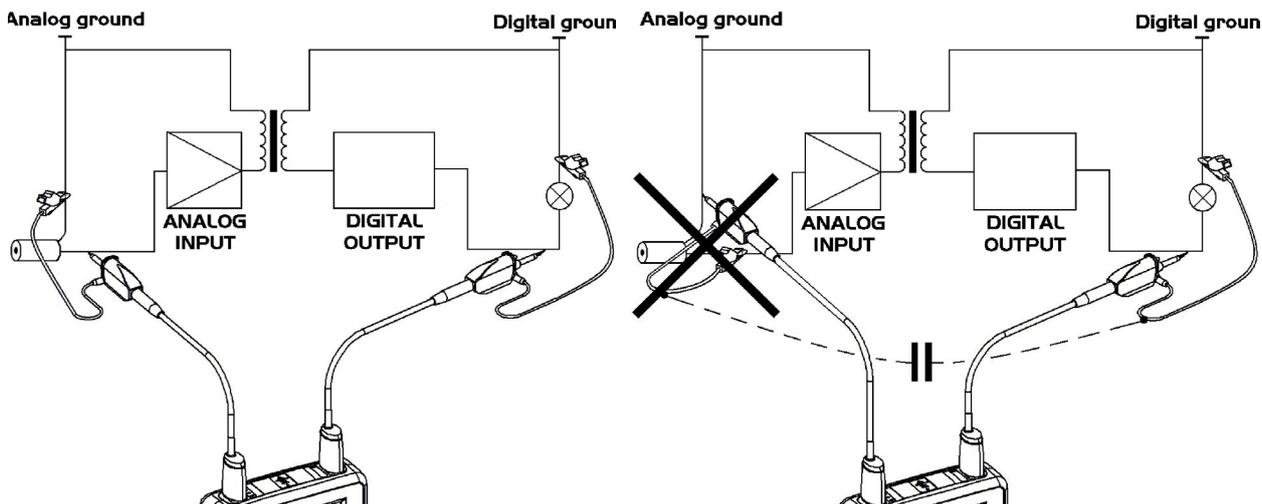
## 2.6. CONSEILS D'UTILISATION DES SONDES

### 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.



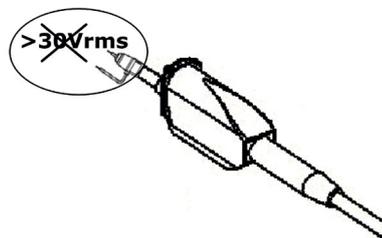
Le bruit de la masse digitale est transmis à l'entrée analogique par la capacité parasite.



**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 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.



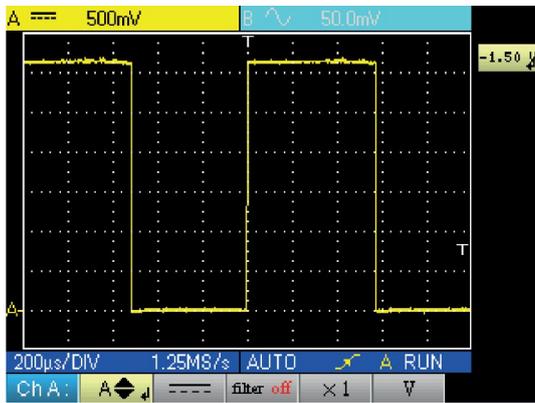
**Connectez la sonde à régler sur la sortie calibration se trouvant derrière cette trappe, comme indiqué ci-contre.**



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  $\mu$ 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

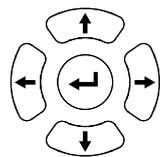


- multimètre



- 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



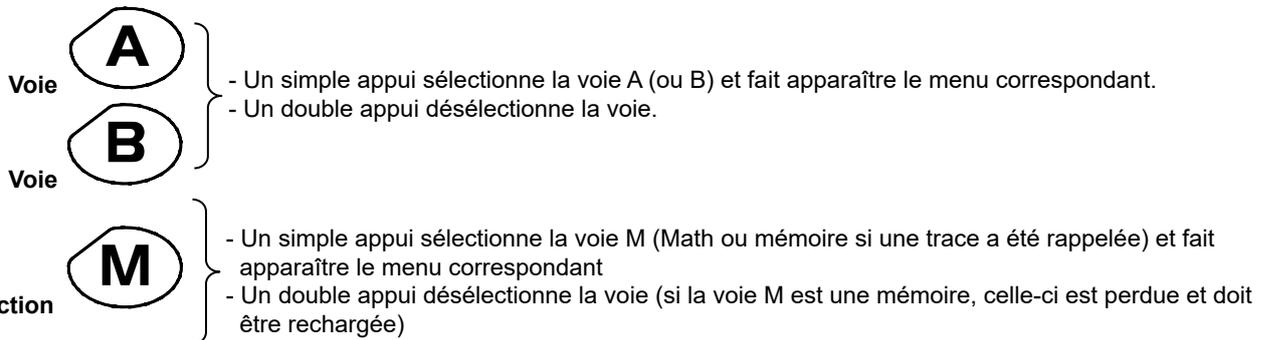
affiche le menu principal "Mémoire"

Aide



affiche la fenêtre d' "Aide"

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



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



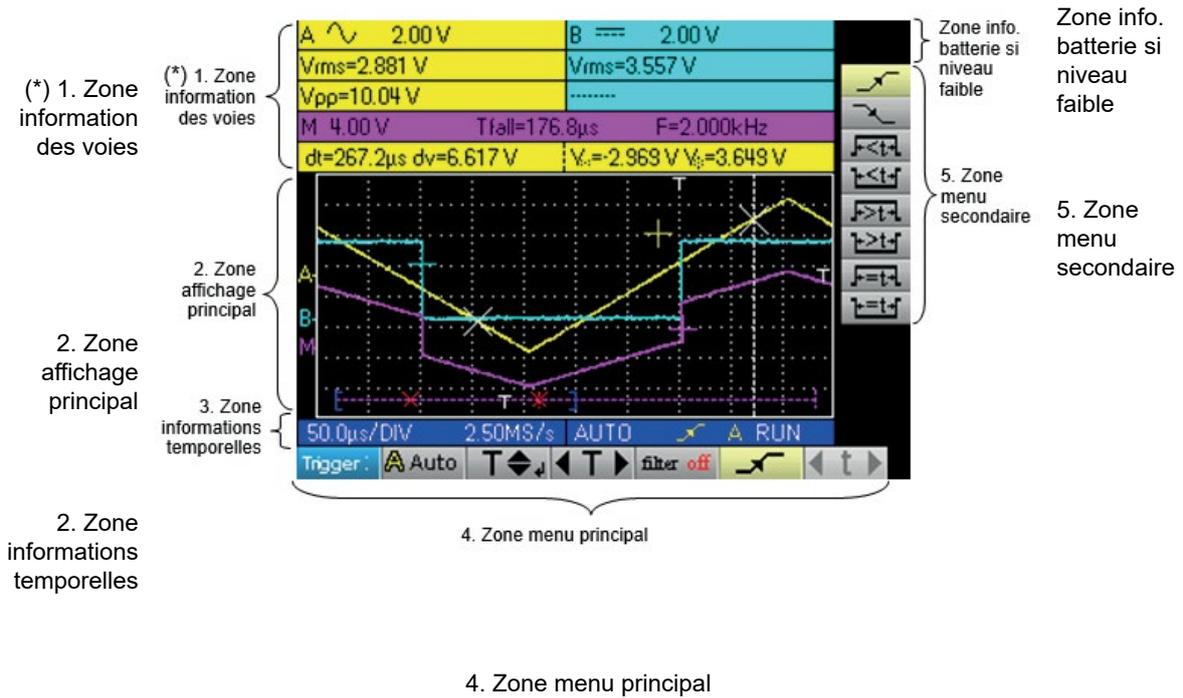
lance un réglage automatique sur les voies A et B. Le succès de chaque autoset vertical conditionne l'activation de la voie.



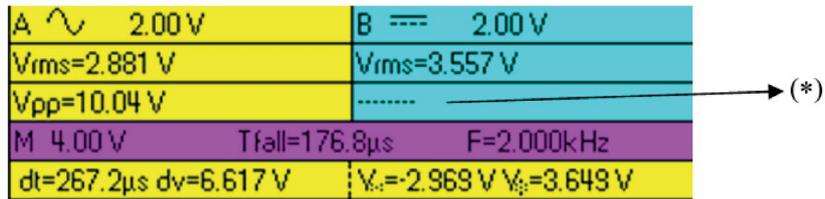
lance ou arrête l'acquisition.

# 4. MODE OSCILLOSCOPE "L'AFFICHAGE"

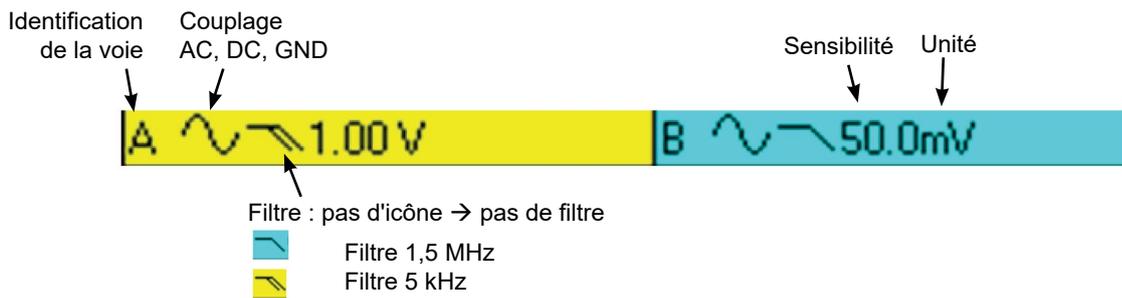
## 4.1. VISUALISATION



## 4.2. INFORMATIONS DES VOIES



### 4.2.1. ZONE "VOIES PRINCIPALES"

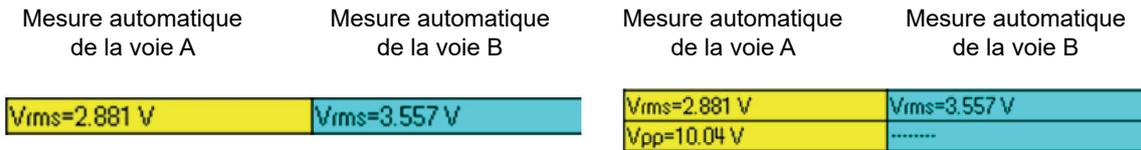


Dans cette fenêtre sont indiquées les informations directes des voies A et B :

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

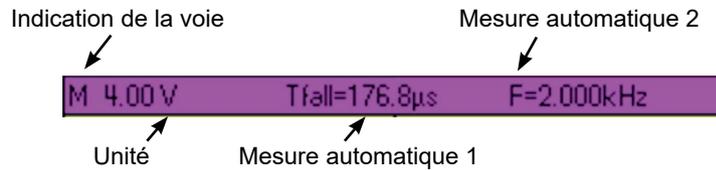
(\*) Si aucune mesure n'est sélectionnée ou si la mesure est impossible ou si la voie n'est pas validée, la mesure sera remplacée par des pointillés.

#### 4.2.2. ZONE "MESURES AUTOMATIQUES"



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"



Fond violet, si la voie "M" affiche une fonction Math

#### 4.2.4. ZONE "MÉMOIRE"



Fond vert, si la voie "M" affiche une fonction Mémoire

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

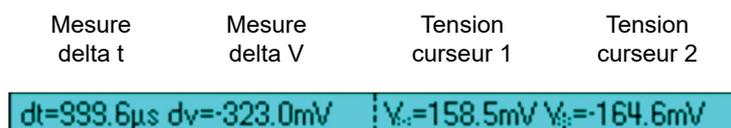
Si la voie "M" affiche une fonction "Math", les informations suivantes apparaissent :

- 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"

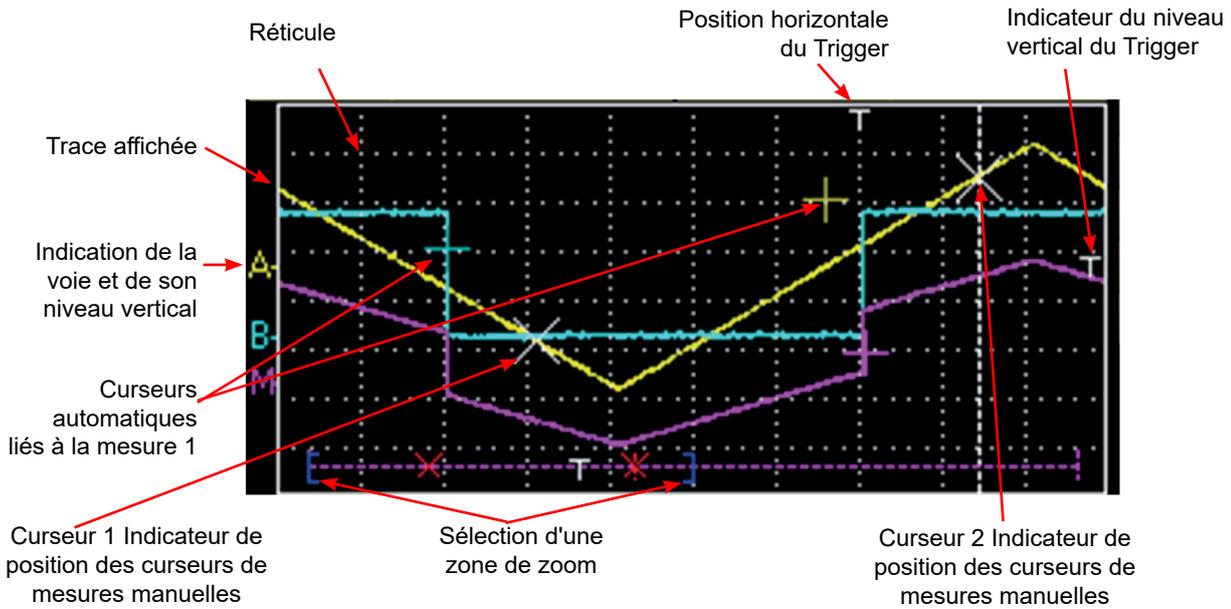


Dans cette fenêtre, sont indiquées les mesures par curseurs. La couleur du fond est identique à celle de la voie sur laquelle les curseurs sont attachés.

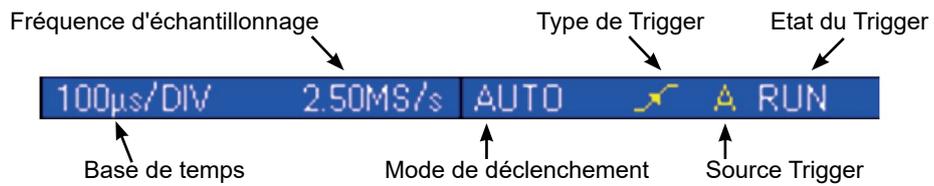
Elle renvoie :

- 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

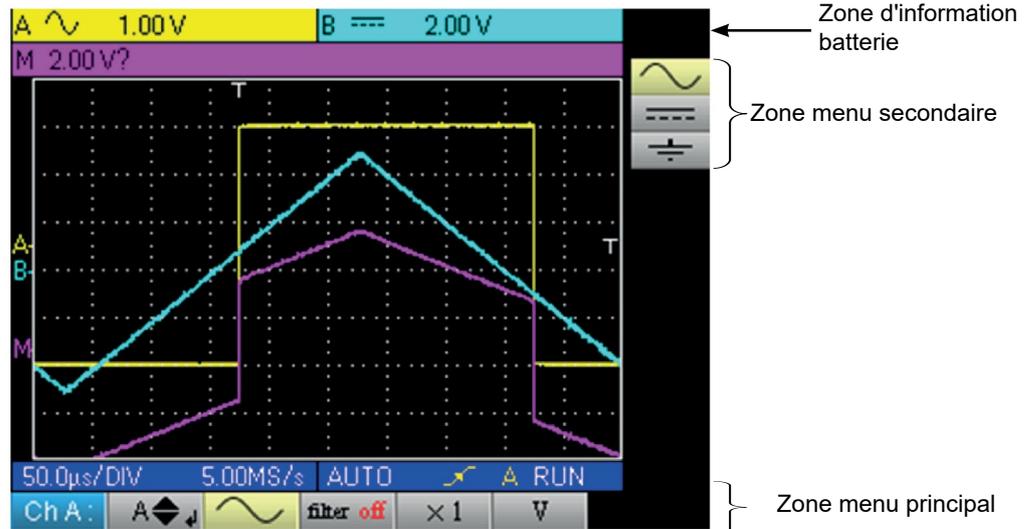


Cette fenêtre est divisée en deux groupes :

- 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.

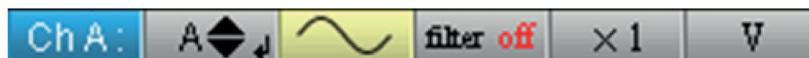
### 5.2.2. MENU SECONDAIRE



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

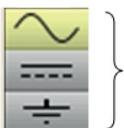
Les 2 menus disparaissent automatiquement pour passer en mode plein écran au bout d'une vingtaine de secondes sans action sur le clavier. Un nouvel appui sur le bouton du menu permet de le réafficher.

## 5.3. ZONE MENU PRINCIPAL



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

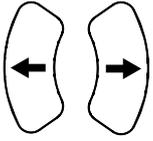
## 5.4. ZONE MENU SECONDAIRE



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

## 5.5. NAVIGATION

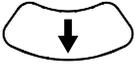
### 5.5.1. DÉPLACEMENT CLASSIQUE



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



Ces touches permettent soit :

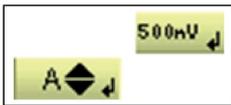


- un déplacement dans le menu secondaire,
- le réglage d'un paramètre vertical (voir § Réglage vertical)

### 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.

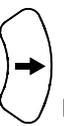
- les flèches   permettent de modifier la valeur et donc de déplacer l'objet associé dans le sens des flèches ;

- 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

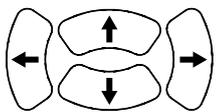
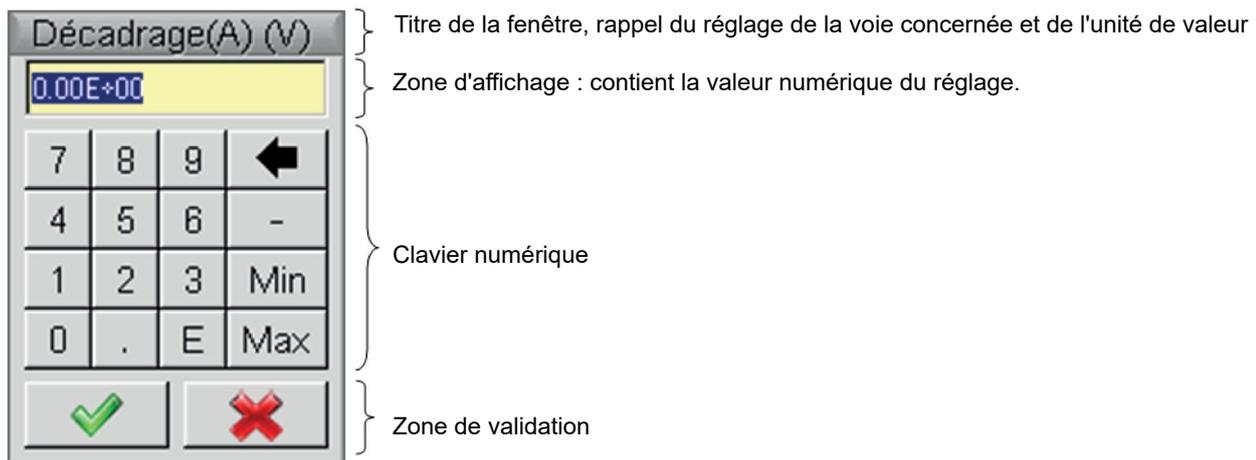
Les réglages, pouvant se faire au travers d'une fenêtre de dialogue, sont reconnaissables au symbole  présent sur l'onglet des menus.

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.



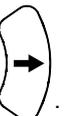
Déplacement dans la fenêtre de l'élément actif (surlignage jaune).



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.

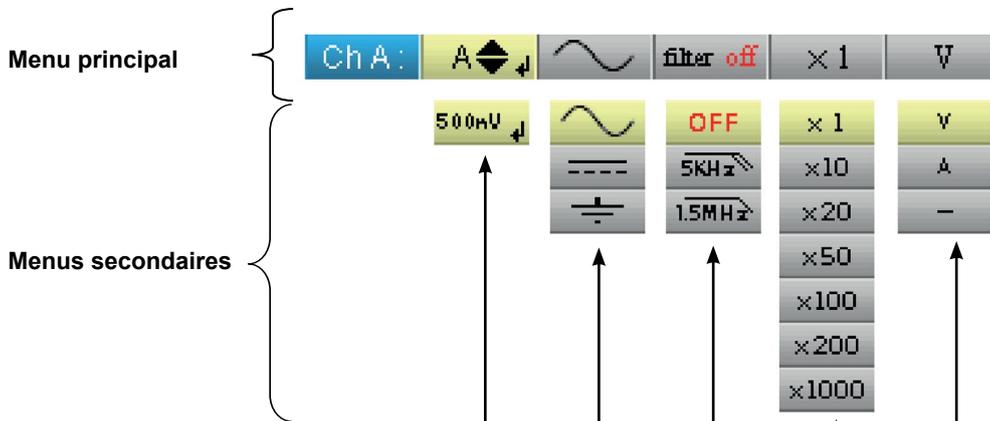
# 6. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE A OU B"

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

**A**

**B**

Appuyez sur l'une de ces touches



- règle et affiche la valeur numérique du décadrage 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 décadrage ne doit pas dépasser 3 div./8 div. disponibles, sinon → altération du signal mesuré (saturation).

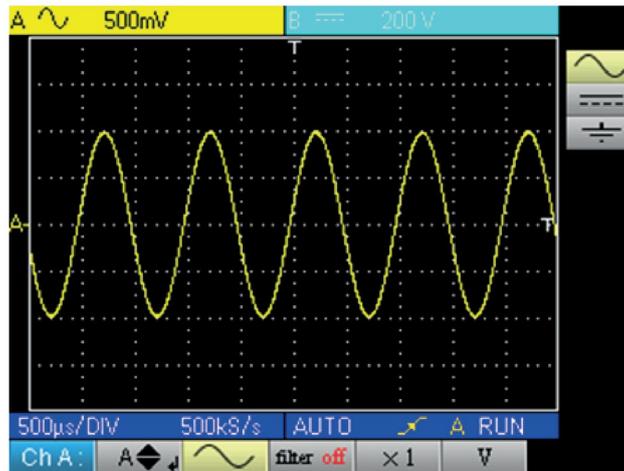


Exemples :

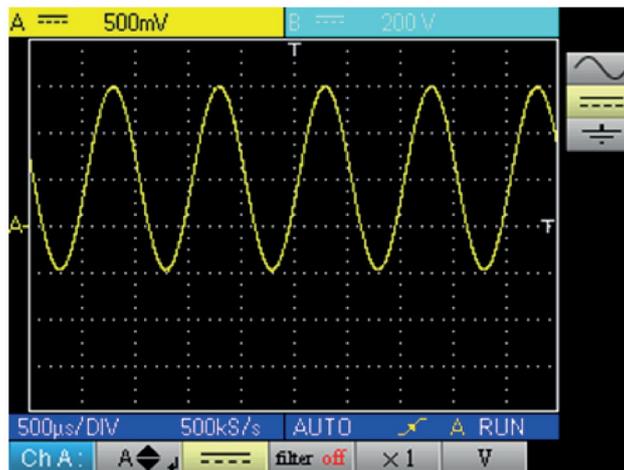
### 6.1.1. COUPLAGE DE LA VOIE

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

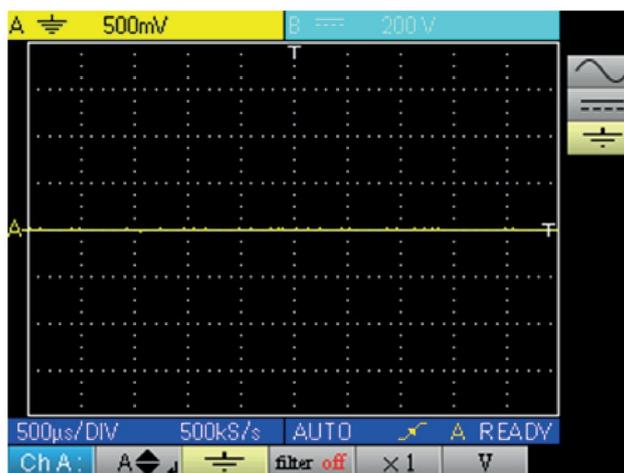
- en couplage AC (la composante continue est supprimée) :



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



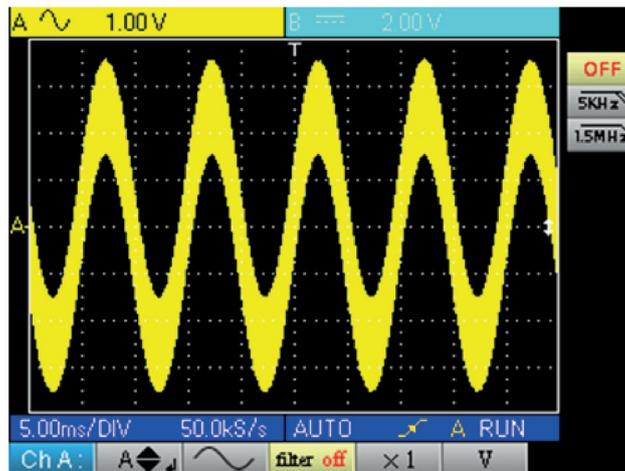
- en couplage GND :



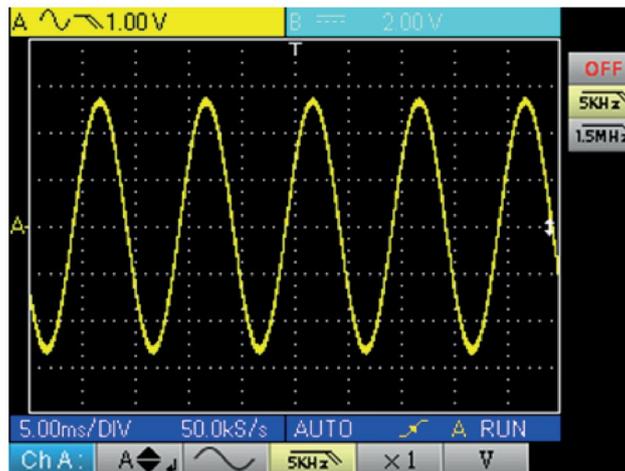
### 6.1.2. FILTRE DE VOIE

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

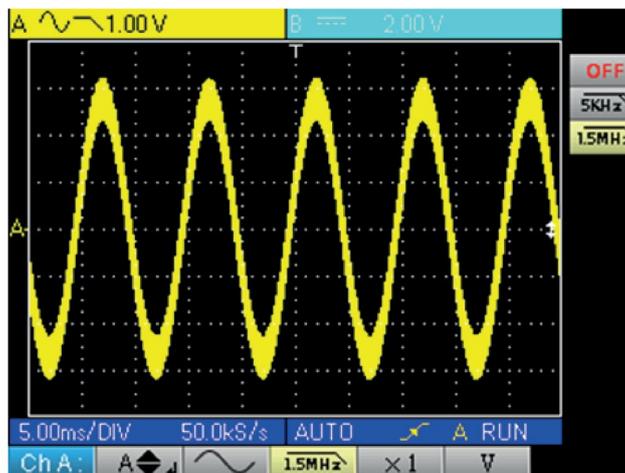
- sans filtre (deux signaux sont transmis) :



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



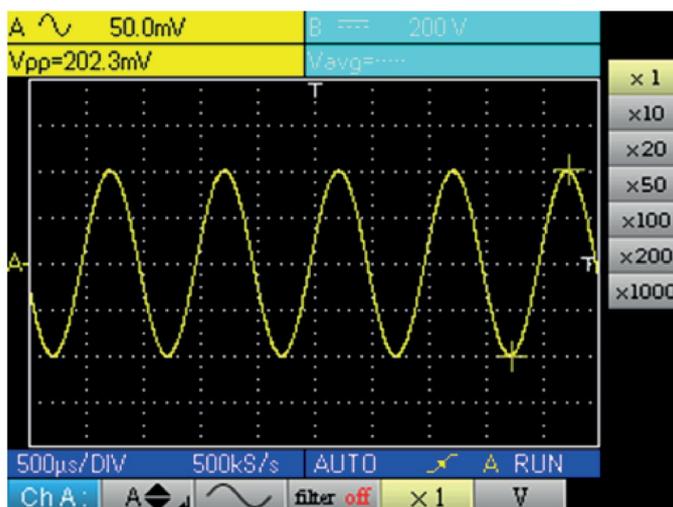
- avec le filtre passe bas 1,5 MHz (la sinusoïde est partiellement coupée) :



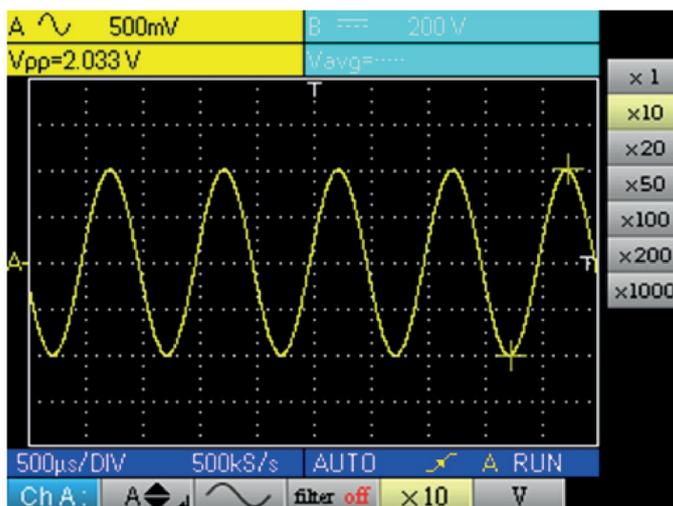
### 6.1.3. COEFFICIENT DE SONDE

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

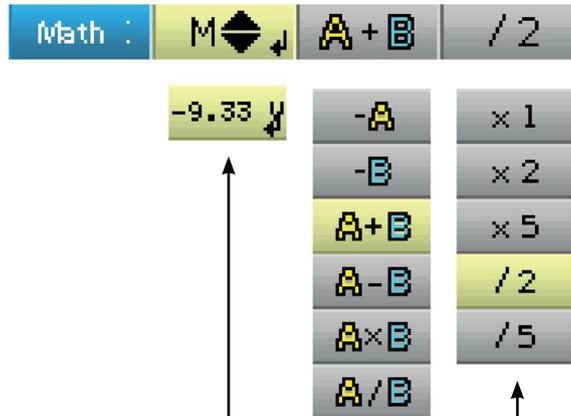


# 7. MODE OSCILLOSCOPE "MENU VOIE MATH"

## 7.1. LE MENU "VOIE M"



Appuyez sur cette touche.



- règle le décadrage 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

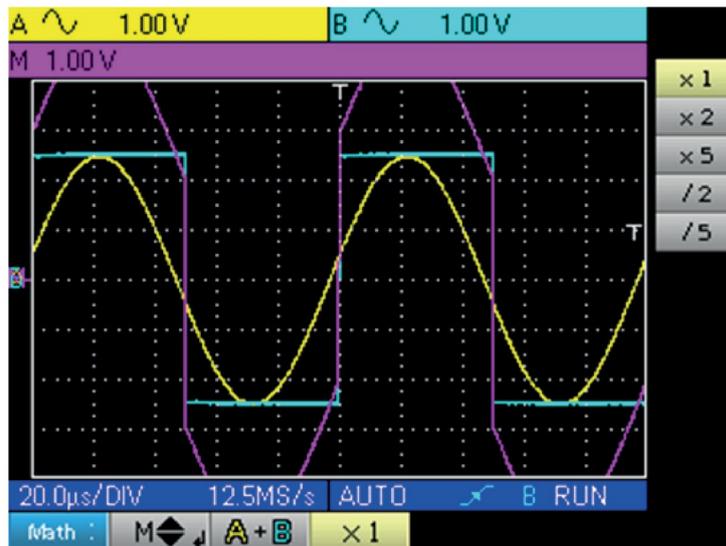
Attention, le calcul des fonctions mathématiques n'est pas réalisé sur les grandeurs physiques, mais sur l'échantillonnage des signaux. On veillera notamment à utiliser des sensibilités identiques sur les voies A et B pour l'addition et la soustraction, de façon à donner un sens au calcul.

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

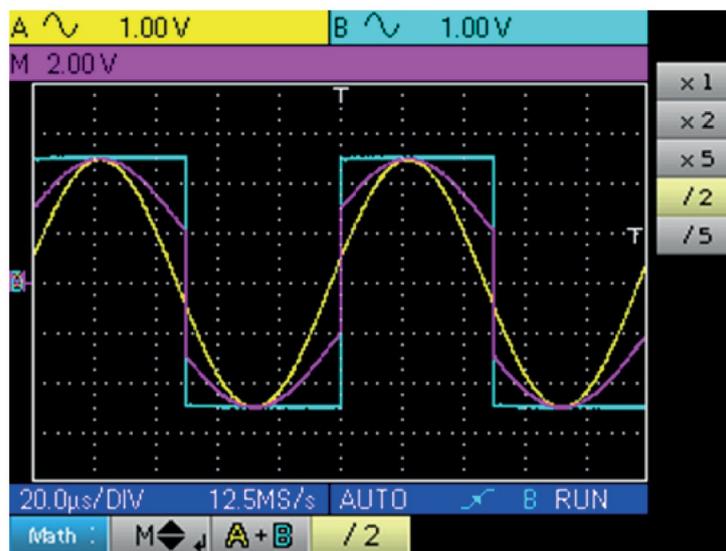
Opération	Sensibilité voie A	Sensibilité voie B	Sensibilité voie M
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A x B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



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



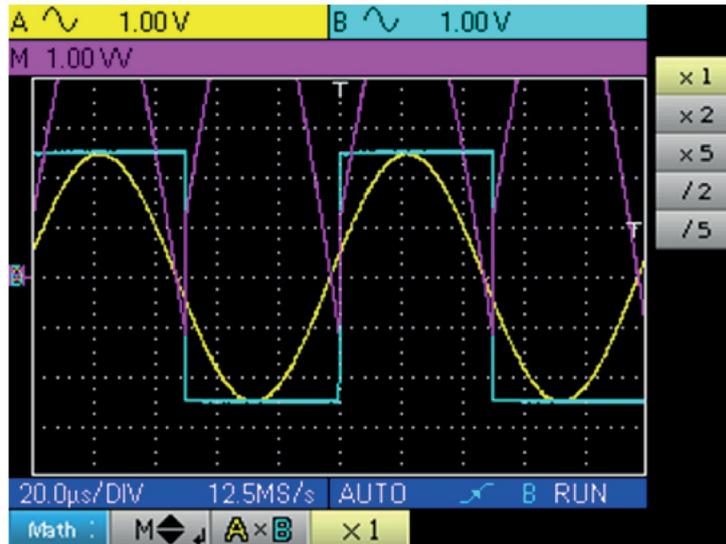
Dans notre exemple, l'amplitude du signal résultant vaut 10 Vpp, la sensibilité de la voie M étant 1 Vpp, on constate un dépassement de la trace que l'on fait tenir dans l'écran en divisant par 2 la représentation :



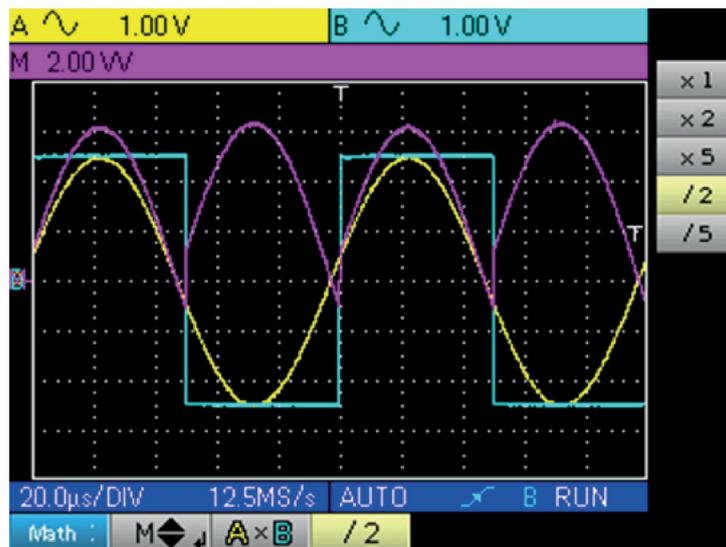
La sensibilité de la voie M devient 2 V et l'amplitude reste 10 Vpp.



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



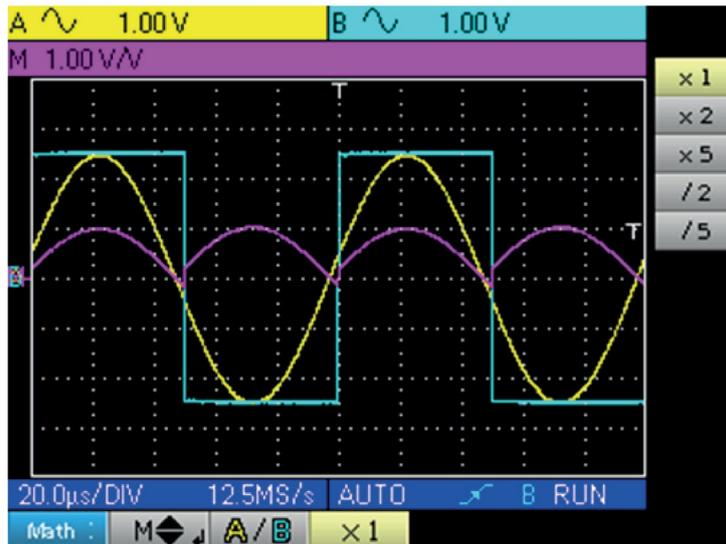
Dans notre exemple, l'amplitude crête de notre fonction mathématique est de  $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$ , la sensibilité de la voie M étant 1 VV (avec le coefficient  $\times 1$ ), on observe un dépassement de la trace que l'on peut corriger en utilisant le coefficient  $/2$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



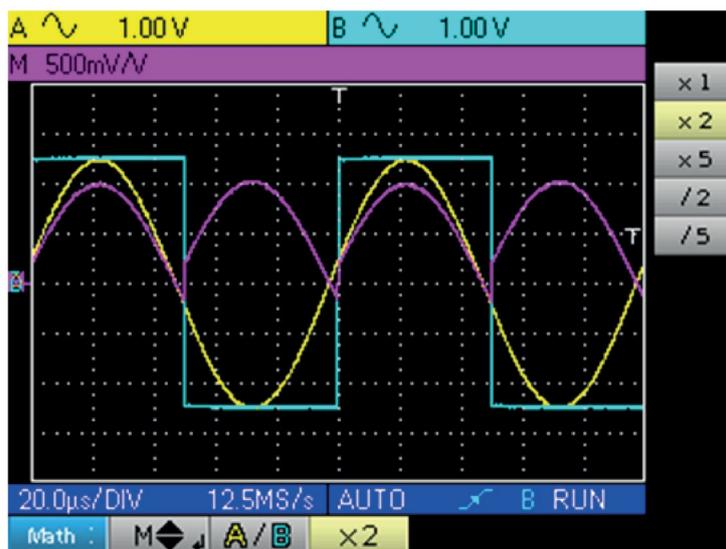
La sensibilité de la voie M devient 2VV et la tension crête est  $3,125 \times 2\text{VV} = 6,25\text{VV}$ .



**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

The diagram illustrates the Trigger menu structure. At the top, a row of buttons includes 'Trigger:', 'A Auto', 'T' with a diamond, left and right arrows, 'filter off', a waveform icon, and another left and right arrow. Below this, a vertical stack of buttons allows switching between 'A Auto', 'A Trig', 'A Sgls', 'B Auto', 'B Trig', and 'B Sgls'. The main menu area contains several sections: a level setting '0.00 V' with a down arrow; a time position setting '< >' with '-350µs' and a down arrow; a filter section with 'OFF', 'HF' (with a reject symbol), 'LF' (with a reject symbol), and 'noise' (with a double-headed arrow); a trigger type section with a waveform icon and buttons for '<+>', '>+>', '<->', '>->', '<=>', and '>=>'; and a 't' parameter setting '40.0ns' with a down arrow. A bottom row of '< >' buttons is also shown. Arrows connect these elements to a list of instructions on the left.

- 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
 Auto	Voie A	automatique
 Sgls	Voie A	monocoup
 Trig	Voie A	déclenché
 Auto	Voie B	automatique
 Sgls	Voie B	monocoup
 Trig	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



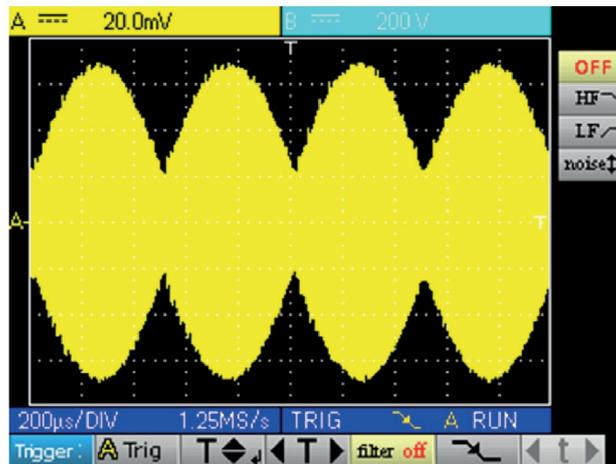
Trigger impulsion égal à "t" avec impulsion négative

## 8.3. EXEMPLES

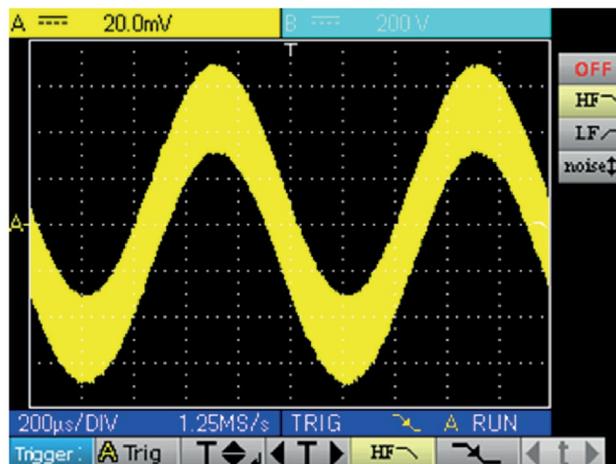
### 8.3.1. FILTRE TRIGGER

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

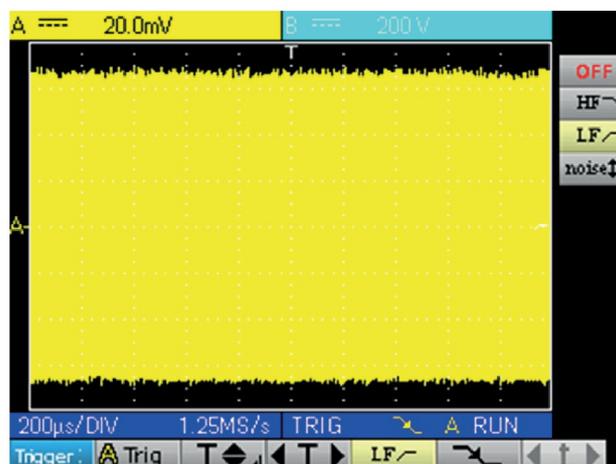
- sans filtre trigger (on déclenche sur un front du signal 1 kHz, mais suivant la valeur du bruit, on déclenche sur des fronts montants ou descendants) :



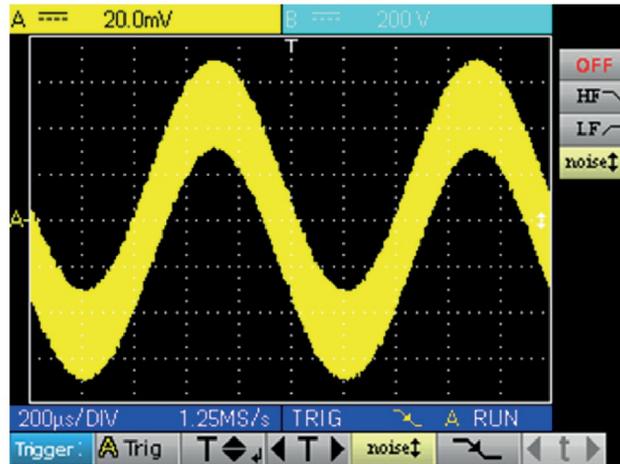
- avec filtre HF reject (le bruit est filtré, on déclenche sur le sinus 1 kHz) :



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



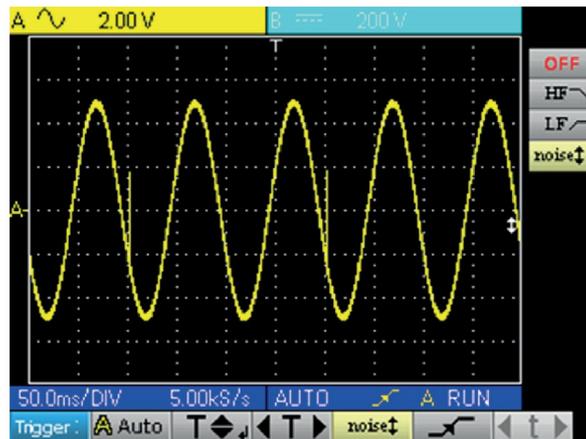
- avec le filtre Noise (l'hystérésis du trigger passe à 3 div., on déclenche sur le sinus 1 kHz) :



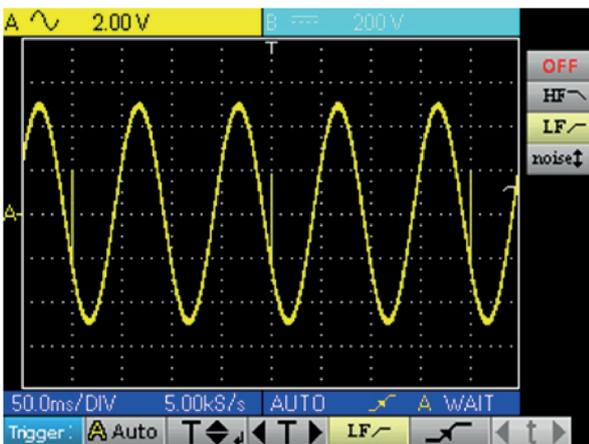
### 8.3.2. AUTRE EXEMPLE FILTRE LF REJECT

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

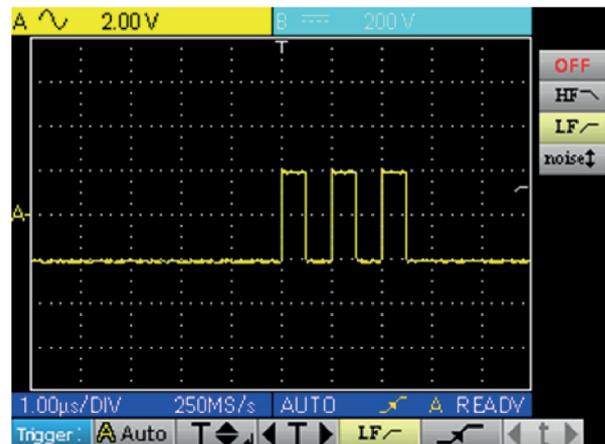
- Cas Noise : (on déclenche uniquement sur le front du sinus, il n'est pas aisé de zoomer sur les pics)



- Cas LF reject : (on supprime le signal à 10 Hz, on peut déclencher sur le pic et zoomer)

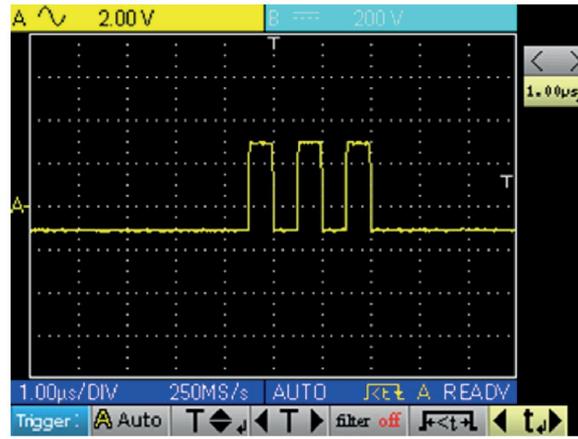


- En changeant la base de temps, on observe correctement les pics : Validation de la mesure





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

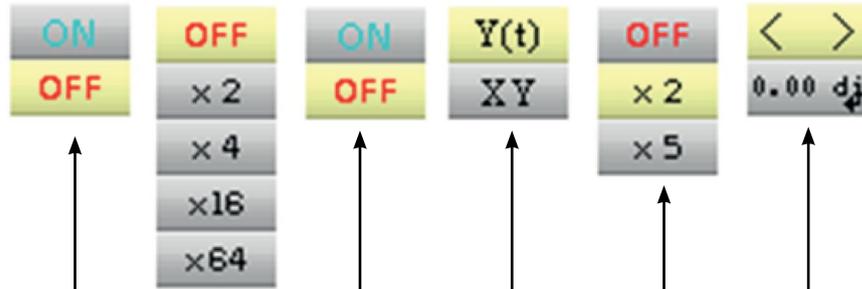


# 9. MODE OSCILLOSCOPE "MENU ACQUISITION"

## 9.1. LE MENU "ACQUISITION"



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 curseur 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).



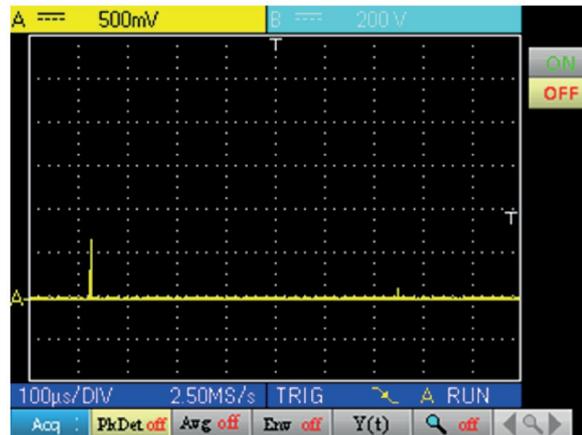
Onglet de sortie

## 9.2. EXEMPLES

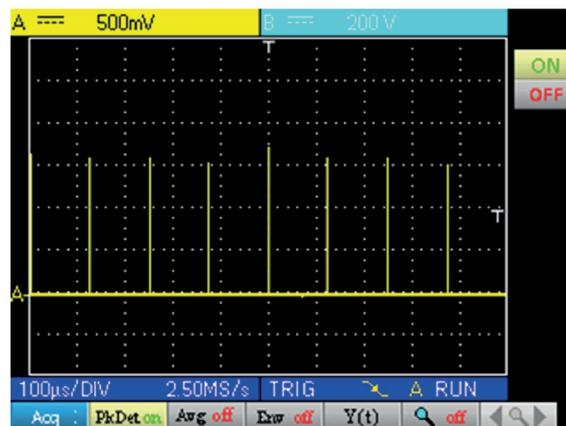
### 9.2.1. ACQUISITION PkDet

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) :

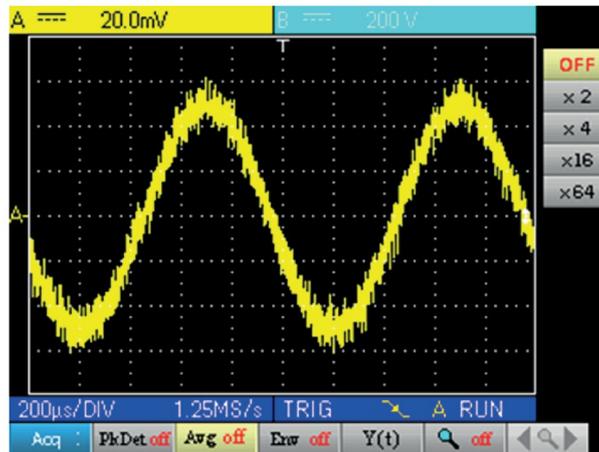


La détection de pic désactive la reconstitution de trace répétitive ETS (Equivalent Time Sampling). L'échantillonnage est de type temps réel pour des bases de temps  $\leq 2,5 \mu\text{s}/\text{div}$ .

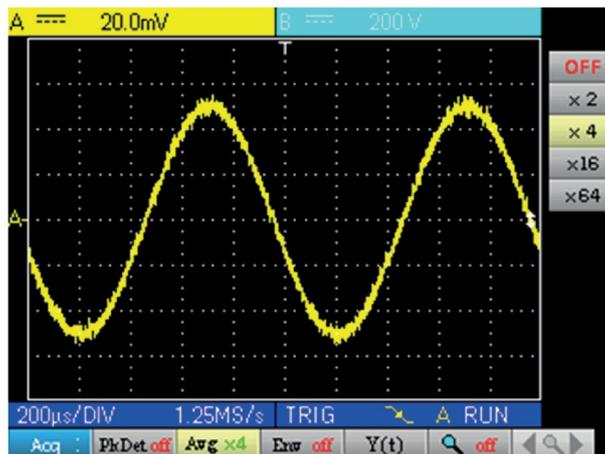
## 9.2.2. MOYENNAGE D'ACQUISITION

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.

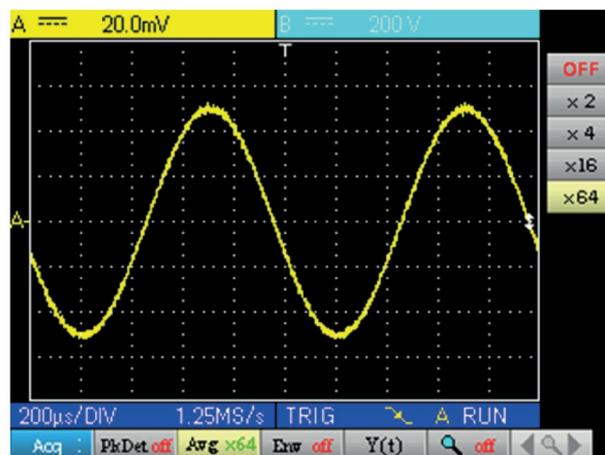
- sans moyennage :



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



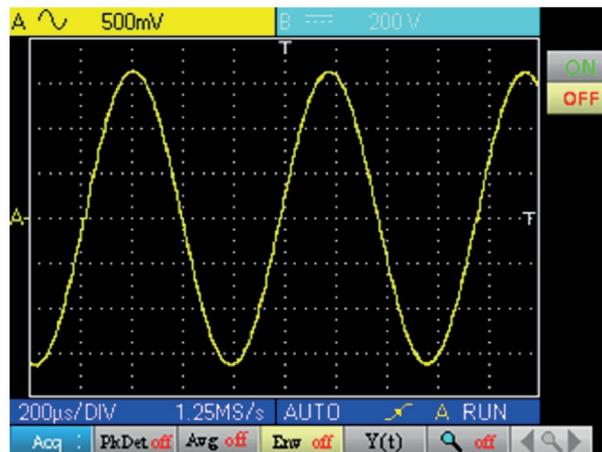
- avec le moyennage par 64 (le bruit a pratiquement disparu) :



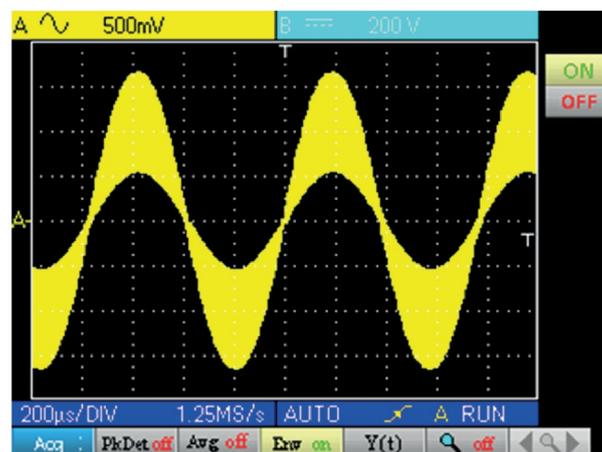
### 9.2.3. ACQUISITION EN ENVELOPPE

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) :

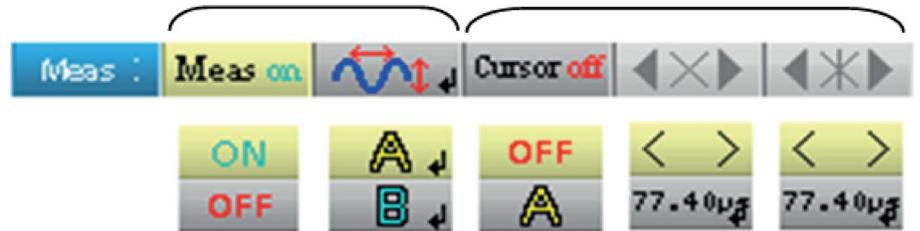


# 10. MODE OSCILLOSCOPE "MENU MESURE"

## 10.1. LE MENU "MESURE"

Meas

Appuyez sur cette touche

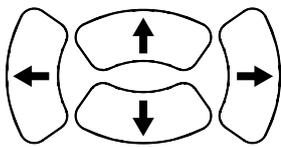
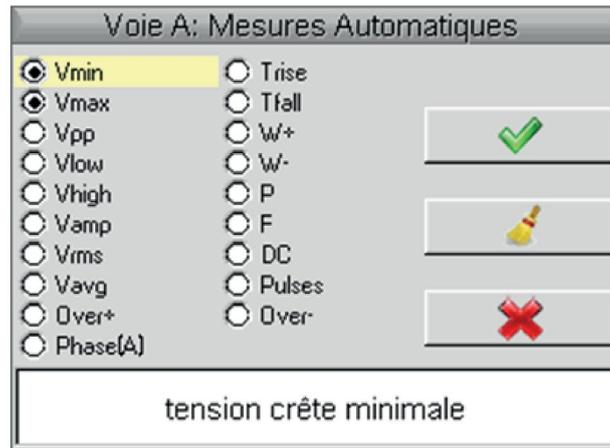


- active ou désactive l'affichage des mesures automatiques
- permet l'ouverture de la fenêtre de configuration des mesures automatiques de la voie concernée (en appuyant sur la touche ci-contre) (\*)
- active ou désactive les mesures par curseurs
- règle et affiche la valeur numérique de la position du curseur 1 (\*\*)
- règle et affiche la valeur numérique de la position du curseur 2 (\*\*)

(\*) 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



Déplacement de la sélection dans la fenêtre



Validation de la sélection

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

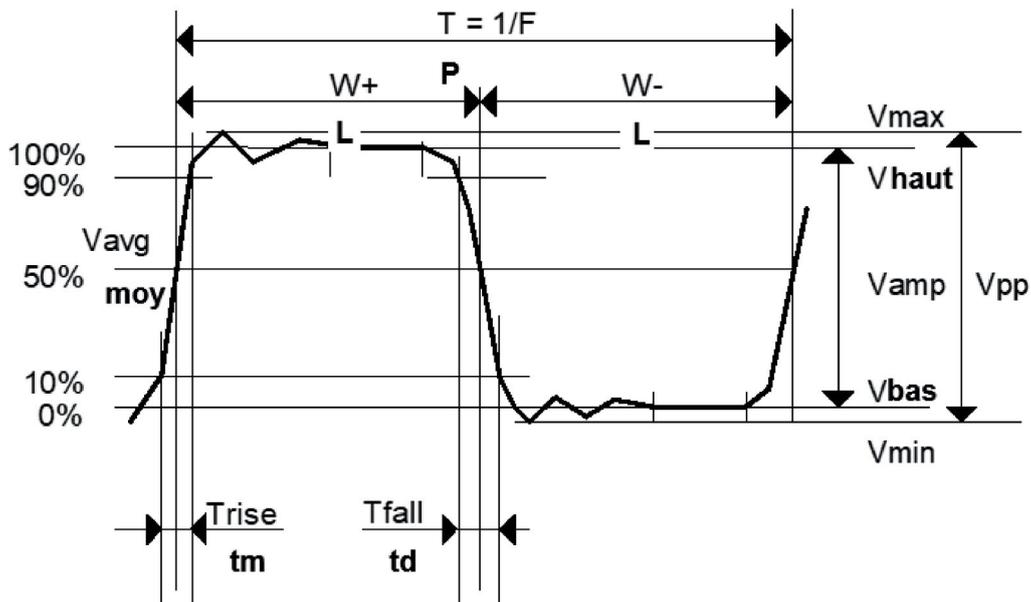


Il est possible de sélectionner au plus 2 mesures automatiques par voie. Les curseurs automatiques sont affectés à la dernière mesure sélectionnée, cette dernière se retrouve en première position à l'écran. Lorsque la mesure est possible, les curseurs automatiques apportent une indication complémentaire, 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 =  $[100 * (V_{max} - V_{haut})] / V_{amp}$
- Dépassement négatif =  $[100 * (V_{min} - V_{bas})] / V_{amp}$

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

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

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.

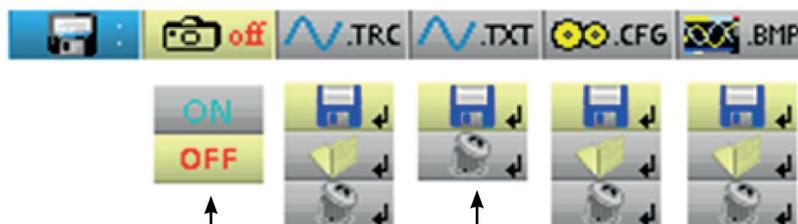
Si la sélection se fait depuis la fenêtre voie A : la voie B devient la voie de référence, l'oscilloscope affiche le déphasage de la voie A par rapport à la voie B.

# 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 (p.66).

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.

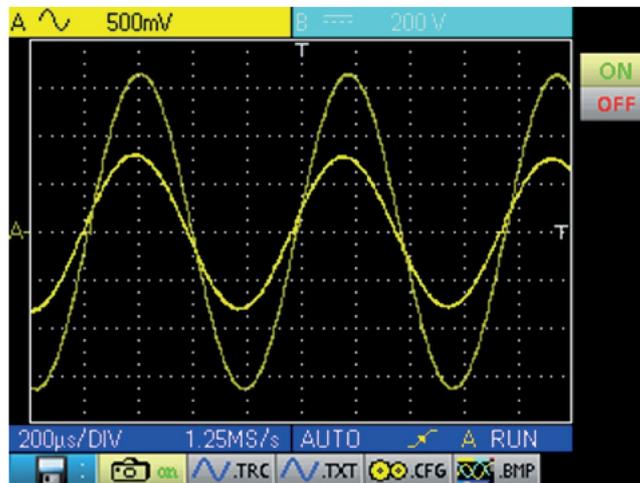
3. L'effacement dure une quarantaine de secondes.

## 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.

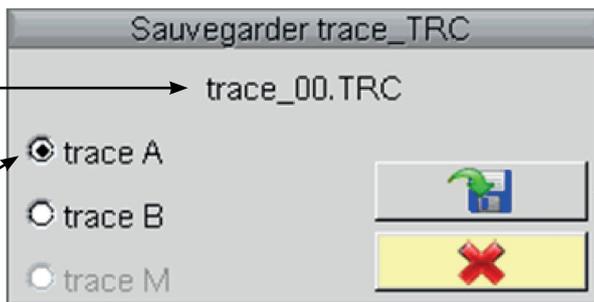
## 11.3. DESCRIPTION

### 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.



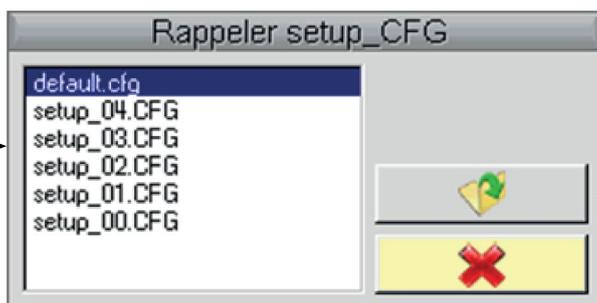
Boutons de validation ou d'annulation

### 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 :

Liste des fichiers .cfg



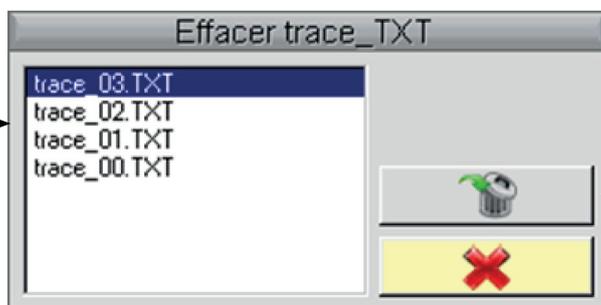
Boutons de validation ou d'annulation

### 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 :

Liste des fichiers .txt



Boutons de validation ou d'annulation

### 11.3.4. RÉCUPÉRATION DES DONNÉES

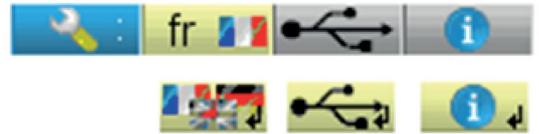
Le logiciel SX METRO permet la récupération des données sur PC du mode Oscilloscope.

## 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 :

Titre principal de l'aide courante

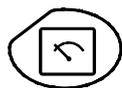
Pointeur, qui se positionne en face de l'onglet du menu secondaire, dont on souhaite obtenir de l'aide.

Pointeur, qui se positionne en face de l'onglet du menu principal.

Ascenseur, dont la position est modulable avec les touches de sensibilité verticale :



## 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



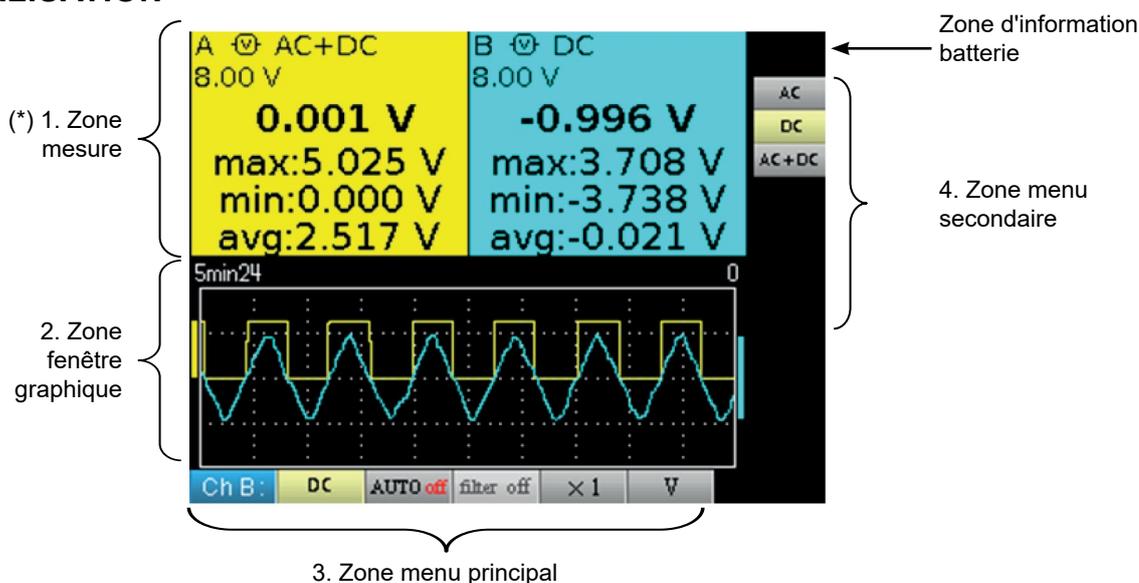
inactive en mode "Multimètre".



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

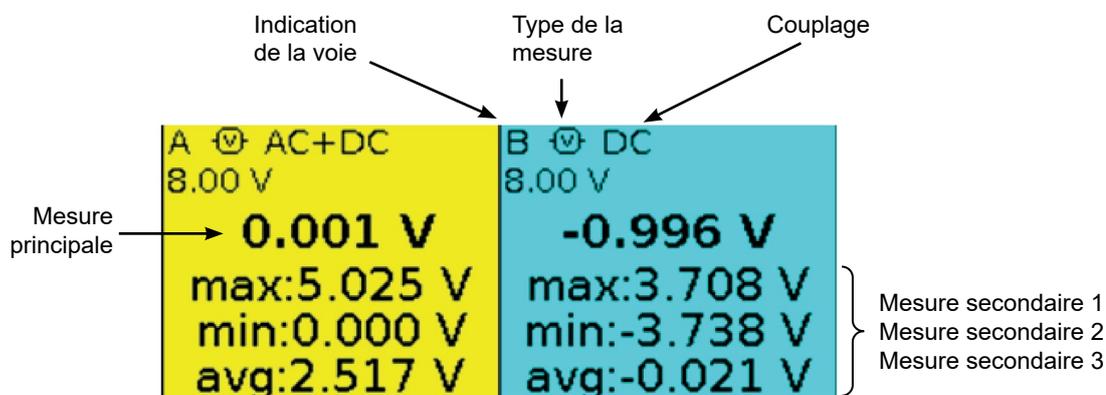
# 15. MODE MULTIMÈTRE "L'AFFICHAGE"

## 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-".

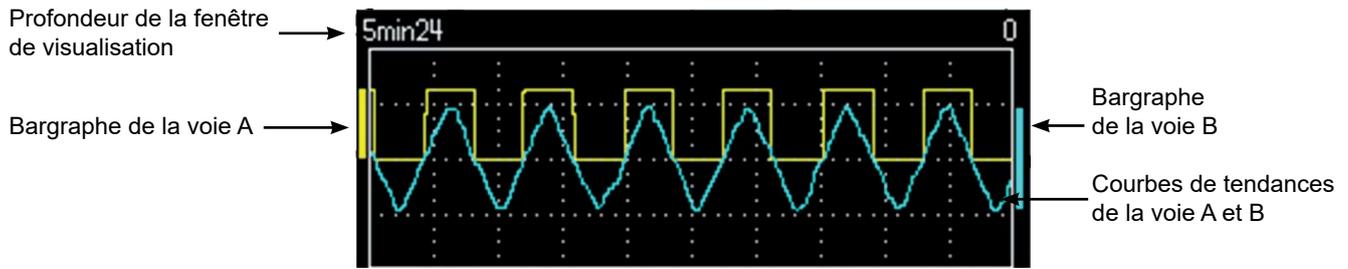
## 15.2. ZONE MESURE



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

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

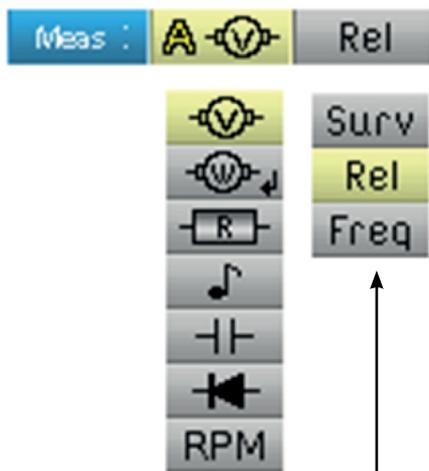
## 15.5. ZONE MENUS SECONDAIRES

# 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

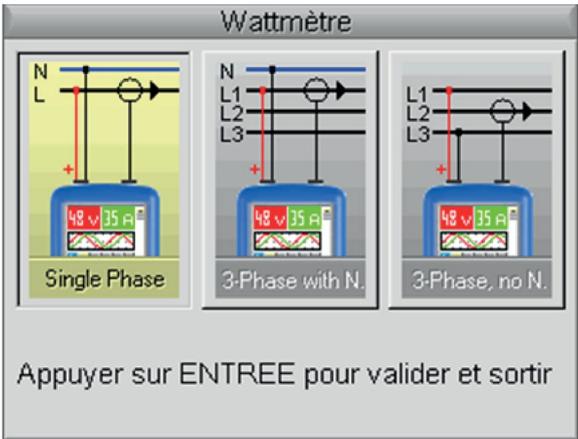


Mesure de vitesse rotative (sonde spécifique CA 1711)

### 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  permet de visualiser la mesure de la voie A, la puissance recouvre alors la mesure de la voie B et réciproquement avec la touche .

Mesure voie B (courant)

Mesure de puissance recouvrant la voie A	P  1Phase AUTO <b>4.801 W</b> max:4.817 W min:4.785 W avg:4.797 W	B  AC AUTO(8.00 A) <b>2.288 A</b> max:2.304 A min:2.268 A avg:2.281 A	Mesures secondaires
	Mesure de puissance recouvrant la voie B		

Appui sur la touche  :

Mesure voie A (tension)

Mesures secondaires	A  AC AUTO(8.00 V) <b>2.485 V</b> max:2.487 V min:2.436 V avg:2.483 V	P  1Phase AUTO <b>4.789 W</b> max:4.817 W min:4.785 W avg:4.797 W	Mesure de puissance recouvrant la voie B
	Mesure de puissance recouvrant la voie A		

#### 16.2.4. MESURE SECONDAIRE

Sélectionne la mesure secondaire affichée sur les voies :

**Surv**

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

**Rel**

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
- $\Delta$  → l'écart en %

**Freq**

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 :**



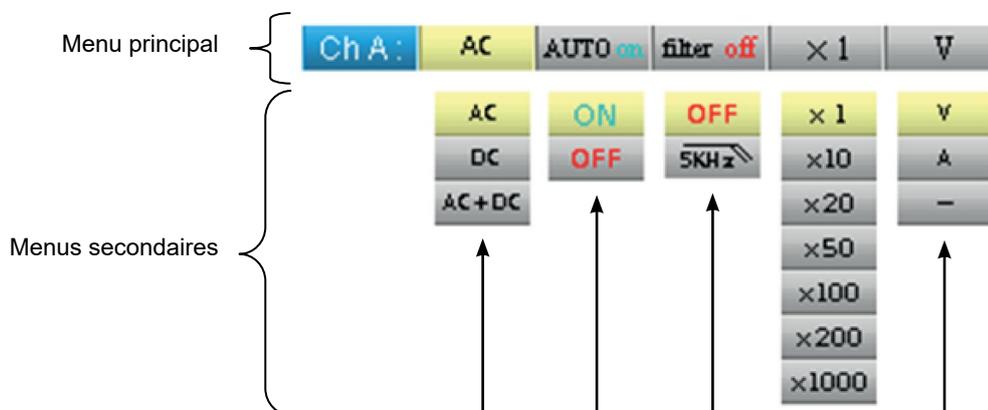
- en appuyant sur  quand le menu principal actif est celui du choix de la mesure secondaire,
- en changeant temporairement de mesure secondaire,
- en désactivant et ré-activant la voie,
- en changeant de gamme.

# 17. MODE MULTIMÈTRE "MENU VOIE A OU B"

## 17.1. LE MENU "VOIE A OU B"



Appuyez sur l'une de ces 2 touches.



■ sélectionne le couplage de la voie (AC, DC, ou AC+DC)  
Voir exemple \_\_\_\_\_

■ active, désactive l'autorange \_\_\_\_\_

■ sélectionne le filtre de la voie (OFF, 5 kHz) \_\_\_\_\_

■ sélectionne le coefficient de sonde de la voie (x1 à x1000) \_\_\_\_\_

■ sélectionne l'unité de la voie (Volt, Ampère, -) \_\_\_\_\_

## 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

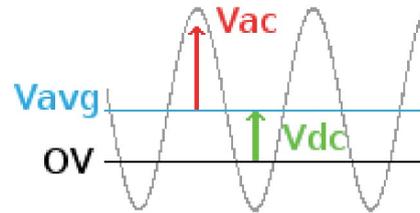
(2) Cet onglet n'est pas accessible, si les types de mesure suivants sont validés

- 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.



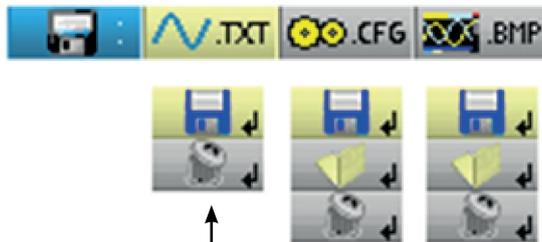
avec :  $V_{AC+DC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$

# 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 mémoire.
- 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".

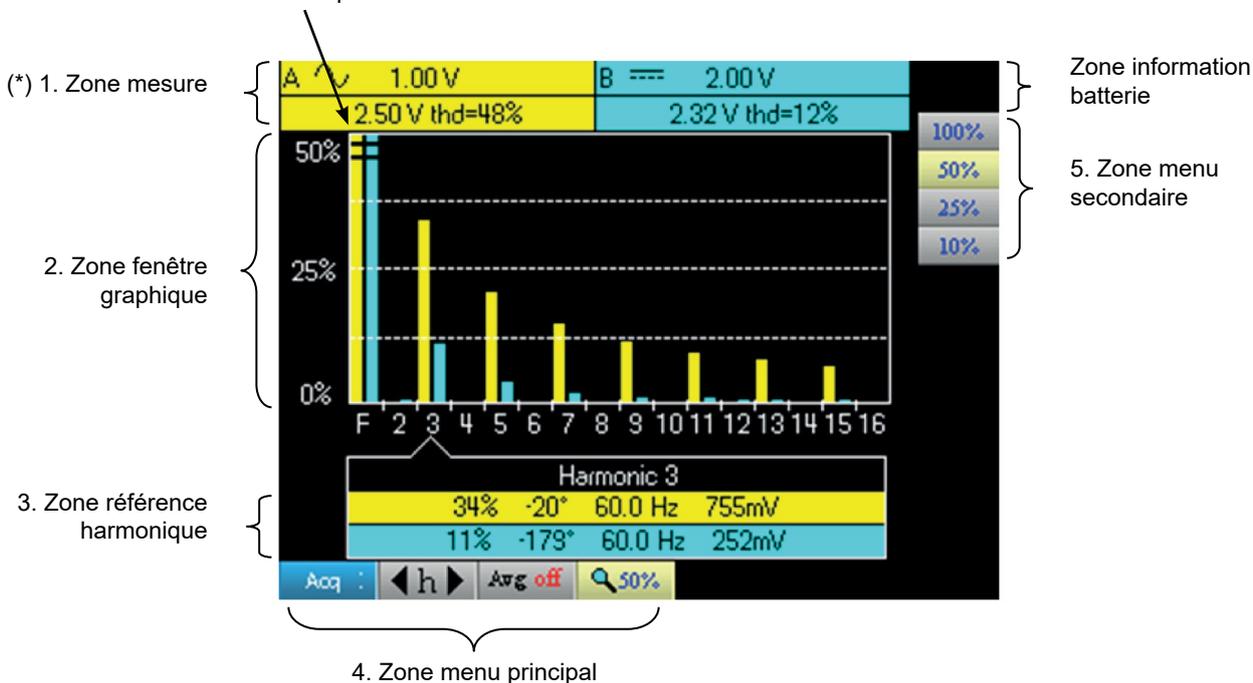


inactive en mode "Analyseur d'harmoniques".

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

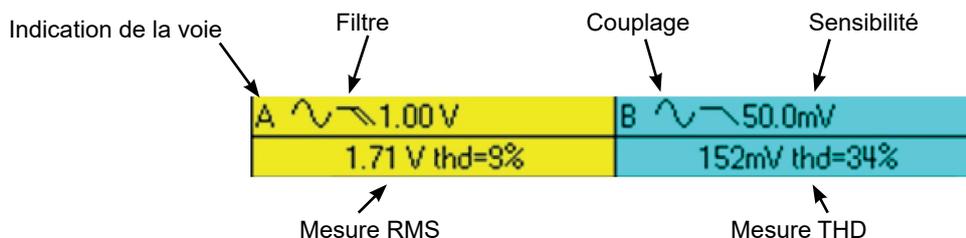
## 20.1. VISUALISATION

L'indication du double trait noir sur les harmoniques correspond à une représentation des harmoniques en dépassement.



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

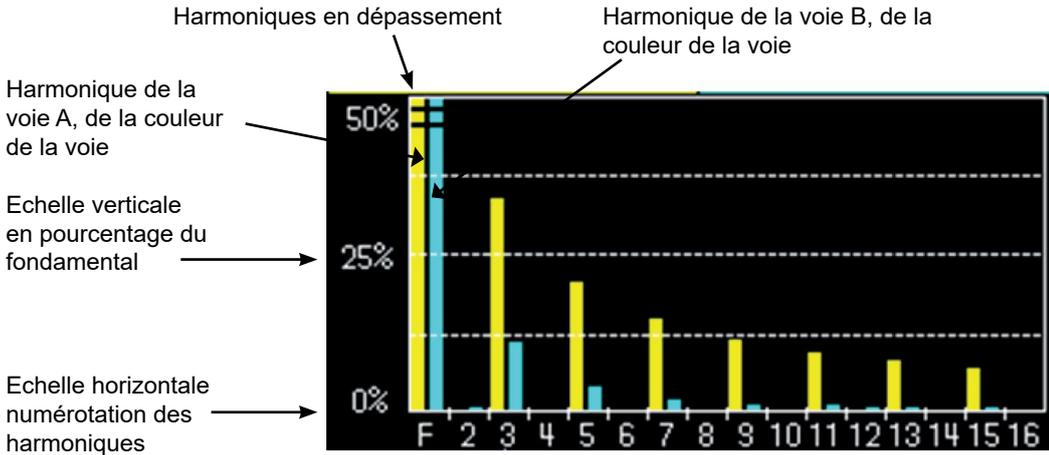
## 20.2. ZONE MESURE



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

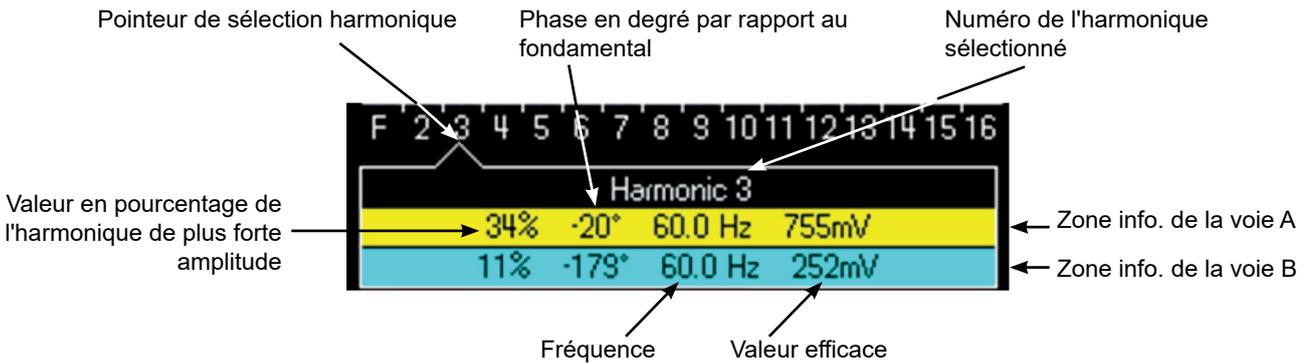
- Indication de la voie
- Couplage
- Filtre
- Tension efficace (RMS) du signal en V
- Taux de distorsion harmonique (THD) en %

### 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.

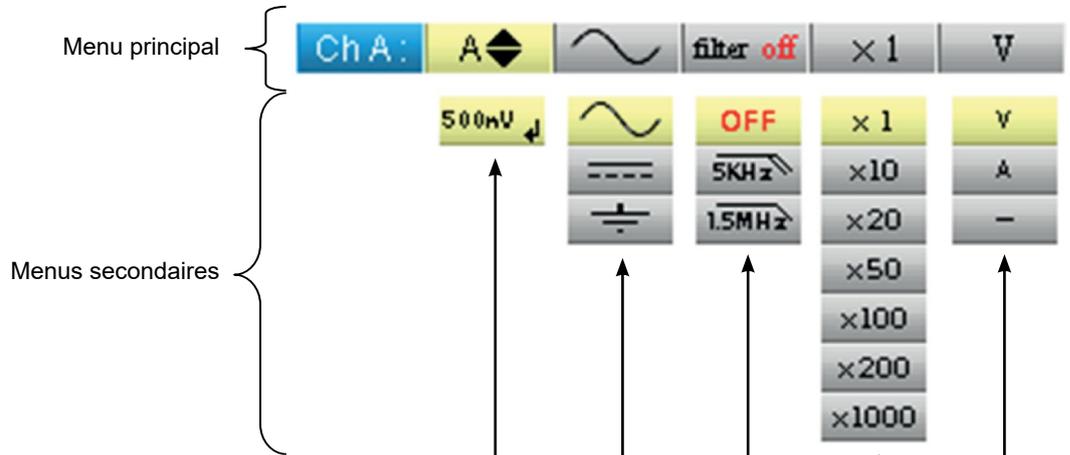
# 21. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU VOIE A OU B"

## 21.1. LE MENU VOIE A OU B

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



Appuyer sur l'une de ces deux touches



■ affiche la valeur numérique du décadrage

■ sélectionne le couplage de la voie (AC, DC, GND)

■ sélectionne le filtre de la voie (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)

■ sélectionne le coefficient de la voie (de x1 à x1000)

■ sélectionne l'unité de la voie (Volt, Ampère, -)

## 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.

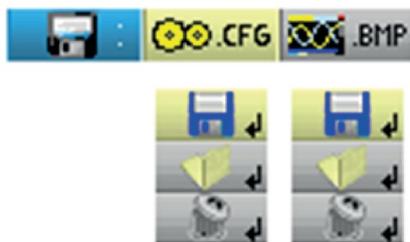
## 23. MODE ANALYSEUR D'HARMONIQUES "MENU MÉMOIRE"

### 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	OX 5022B	OX 5042B
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	OX 5022B	OX 5042B
<b>Calibres de base de temps</b>	de 25 ns à 200 s/div. tel que : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temps réel : de 200 s/div. à 5 µs/div.</li> <li>■ ETS : de 2,5 µs/div. à 125 ns/div.</li> <li style="padding-left: 40px;">ETS zoomé : 50 ns/div. et 25 ns/div.</li> </ul> Pour les BDT de 200 s/div. à 100 ms/div., les échantillons sont affichés dès que le trigger est présent.	
<b>Précision de la base de temps</b>	± [500 ppm + 0,04 div.] (équiv. à ± [0,05 % + 0,04 div.])	
<b>Fréquence d'échantillonnage</b>	50 MSps en temps réel	
	2 GS/sec. en ETS	
<b>Précision mesures temporelles</b>	± [(0,02 div.) x (time/div.) + 0,01 x lecture + 5 ns]	
<b>ZOOM horizontal</b>	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.	
<b>Mode XY</b>	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.	
<b>Erreur de phase</b>	< 3°	

## 25.3. CIRCUIT DE DÉCLENCHEMENT

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

## 25.4. CHAÎNE D'ACQUISITION

Caractéristiques	OX 5022B	OX 5042B
Résolution de l'ADC	9 bits	
Fréquence d'échantillonnage maximum	50 MS/s en temps réel / 1 convertisseur par voie	
Capture de transitoires Mode MIN/MAX	Largeur minimum des Glitches détectables : > 20 ns	
	1250 couples MIN/MAX	
Profondeur mémoire acquisition	2500 pts par voie	

## 25.5. FORMAT DES DIFFÉRENTS FICHIERS

Caractéristiques	OX 5022B	OX 5042B
Mémoire de sauvegarde	Gérée dans un système de fichiers Taille totale 2 Mo. (dont 500 ko utilisés par File System) pour stocker différents objets: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ des traces</li> <li>■ des configurations</li> <li>■ des copies d'écran</li> </ul>	
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

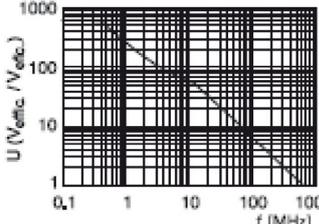
**Résolution des mesures** : affichage sur 4 digits

### 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.



## 26. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES "ACCESSOIRES"

<p style="text-align: center;"><b>Sonde 1/10</b></p> 	<p>Catégorie de mesure Bande passante Capacité d'entrée Gamme de compensation Temps de montée Impédance d'entrée DERATING Accessoires</p>	<p>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</p>
<p style="text-align: center;"><b>Adaptateur BNC Banane</b></p>	<p>Catégorie de mesure Diamètre</p>	<p>600 V CAT III 4 mm</p>
<p style="text-align: center;"><b>Cordon de mesure</b></p>	<p>Catégorie de mesure Diamètre Extrémité</p>	<p>600 V CAT III 4 mm pointe de touche</p>
<p style="text-align: center;"><b>Pince ampèremétrique</b></p>	<p>Catégorie de mesure Connectique</p>	<p>600 V CAT III BNC</p>
<p style="text-align: center;"><b>Adaptateur thermocouple actif</b></p>	Adaptateur pour thermocouple K	
	<p>Gamme de mesure Rapport transformation Choix de l'unité Précision Précision Voyant Particularité Connectique Domaine d'utilisation Pile</p>	<p>-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, &lt; 40 % HR 9 V</p>
<p style="text-align: center;"><b>Capteur température infrarouge</b></p>	<p>Gamme de mesure Rapport transformation Précision Distance Connectique Domaine d'utilisation</p>	<p>- 30 à 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2°C) entre 5 cm et 30 cm banane 0 à 50 °C, &lt; 80 % HR 9 V</p>
<p style="text-align: center;"><b>Tachymètre</b></p>	<p>Gamme de mesure Signal Précision Distance Connectique Domaine d'utilisation Pile</p>	<p>6 à 120 000 RPM impulsion ± 0,5 % entre 5 cm et 30 cm banane 0 à 50 °C, &lt; 80 % HR 9 V</p>

## 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.

<b>Affichage</b>	8000 points en voltmètre			
<b>Impédance d'entrée</b>	1 MΩ			
<b>Tension max. d'entrée</b>	600 Vrms sinus et 600 VDC, sans sonde			
<b>Tension max. flottante</b>	600 Vrms jusqu'à 400 Hz CAT III			
<b>Mesure DC</b>				
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			
<b>Mesures AC et AC+DC</b>				
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			
<b>Mesure de résistance</b>	<b>Sur Voie 1</b>			
Gammes (fin d'échelle)	<b>Ohmmètre</b>	<b>Résolution</b>	<b>Courant de mesure</b>	
	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			
<b>Mesure de continuité</b>	<b>Sur Voie 1</b>			
Beeper	< 30 Ω ± 5 Ω			
Courant de mesure	≈ 0,5 mA			
Réponse du beeper	< 10 ms			
<b>Test diode</b>	<b>Sur Voie 1</b>			
Tension	en circuit ouvert : ≈ + 3,3 V			
Précision	± (1 % + 10 UR)			
Courant de mesure	≈ 0,6 mA			

<b>Mesure de capacité</b>	<b>Sur Voie 1</b>			
	Gammes	<b>Capacimètre</b>	<b>Résolution</b>	<b>Courant de mesure</b>
		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.		
<b>Mesure de fréquence</b>	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 %			
<b>Mesure RPM</b>	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.			
<b>Mesure MLI</b> <b>filtre MLI + Pince E27</b>	300 V CAT III Voir notice de fonctionnement du filtre.			

<b>Modes de fonctionnement</b>		
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	

<b>Affichage</b>		
Sous forme numérique	- de la mesure principale - d'une mesure secondaire	→ affichage de grande dimension → 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"

<b>Affichage des Harmoniques</b>	
Toutes les Harmoniques	de 2 à 16 + Fondamental de 17 à 31 + Fondamental
<b>Fréquence du fondamental du signal analysé</b>	de 40 à 50 Hz
<b>Précision des mesures</b>	
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. CE

- **Sécurité** Selon IEC 61010-1 et IEC 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 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.

- Emission 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 SX-METRO sur pilote USB
- Alimentation externe prise murale USB 5 V, 2 A + câble USB/jack
- 6 accumulateurs NiMH 1,2 V - type LR6 ou AA
- Petit sac classique
- Sonde 1/10 600 V CATIII X 2
- Adaptateur BNC vers bananes Ø 4 mm
- Cordons Ø 4 mm « banane/banane » rouge, noir
- Pointes de touche rouge, noire
- Pincés crocodile rouge, noire
- Cordon Serial-USB optique + Driver

### 32.1.2. INFORMATIONS DE COMMANDE

Oscilloscope portable modèle OX5022B ( <i>Arrêté, n'est plus disponible à l'achat.</i> ).....	<b>Cat. #2150.20</b>
Oscilloscope portable modèle OX5042B.....	<b>Cat. #2150.21</b>
Oscilloscope portable modèle OX5042B w/MN251T & MF 3000-24-1-1 (BNC output ).....	<b>Cat. #2150.22</b>
Oscilloscope portable modèle OX5042B w/MN379T & MF 3000-24-1-1 (BNC output: Mesure Bas courant).....	<b>Cat. #2150.23</b>

### 32.1.3. ACCESSOIRES ET RECHANGES

Pointe de touche 1/10 600 V BNC male .....	<b>Cat. #5000.50</b>
Jeu de deux grip fil Rouge/Noire .....	<b>Cat. #2124.86</b>
Petit sac classique (Pochette de remplacement) .....	<b>Cat. #2133.72</b>
Pince de courant AC modèle MN251T.....	<b>Cat. #2132.59</b>
MiniFlex® 30000-24-1-1 .....	<b>Cat. #2132.63</b>
Cordon - Ensemble de 2, Rouge / Noire 3 m (10 pi) Nominal 600 V CAT IV avec Pincés crocodiles Rouge / Noir .....	<b>Cat. #2140.63</b>
Pince de courant AC modèle MN379T .....	<b>Cat. #2153.02</b>
Pince de courant AC /DC modèle MNH60 .....	<b>Cat. #2153.03</b>
Adaptateur douille banane (Male) – BNC (Male) ).....	<b>Cat. #2118.46</b>
Cable Optique USB.....	<b>Cat. #2135.41</b>

Des adaptateurs d'alimentation USB 5 V et 2 A de remplacement sont disponibles dans le commerce.

## 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. PRÉSENTATION

L'oscilloscope peut être programmé à distance avec un ordinateur, à partir de simples commandes standardisées et en utilisant l'interface optique USB-RS. Les instructions de programmation sont conformes à la norme IEEE488.2 et au protocole SCPI (Standard Commandes pour instrument programmable).

Cette programmation à distance permet:

- Configuration de d'un enregistrement et le rapatriement
- Transfert de fichiers (traces, configuration, copie papier...)

## 35.2. CONNEXION DE L'INSTRUMENT

Le dialogue entre l'instrument et le PC peut être réalisé via la liaison USB optique via le câble HX0056-Z.



- Connectez le côté USB du câble à l'une des entrées USB du PC.
- Si nécessaire, installez le pilote USB fourni avec le cordon.
- Le système d'exploitation du PC crée un port de communication virtuel COMi (avec le numéro 'i' en fonction de votre ordinateur).
- Configurez le port PC créé sur le PC sur les mêmes paramètres que ceux de l'oscilloscope.

### 35.2.1. SPÉCIFICATIONS DE LIAISON OPTIQUE

- Vitesse 57600 bauds
- Format 8 bits
- Bit d'arrêt 1 bit
- Parité aucune
- Contrôle de flux aucune

## 36. AEMC® INSTRUMENTS - MAINTENANCE

---

### 36.1. RÉPARATION ET ÉTALONNAGE

Pour vous assurer que votre instrument répond aux spécifications d'usine, nous recommandons qu'il soit renvoyé à notre centre de service d'usine à intervalles d'un an pour un réétalonnage, ou tel que requis par d'autres normes ou procédures internes.

#### **Pour la réparation et l'étalonnage des instruments:**

Vous devez communiquer avec notre centre de service pour obtenir un numéro d'autorisation de service à la clientèle (CSA#). Envoyez un courriel à [repair@aemc.com](mailto:repair@aemc.com) demandant un # CSA, vous recevrez un formulaire CSA et d'autres documents requis ainsi que les prochaines étapes pour compléter la demande. Retournez ensuite l'instrument accompagné du formulaire CSA signé. Cela garantira que lorsque votre instrument arrivera, il sera suivi et traité rapidement. Veuillez écrire le numéro CSA à l'extérieur du conteneur d'expédition. Si l'instrument est retourné pour étalonnage, nous devons savoir si vous souhaitez un étalonnage standard ou un étalonnage traçable à N.I.S.T. (Comprend le certificat d'étalonnage ainsi que les données d'étalonnage enregistrées).

**Expédier à:** Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments  
15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 USA  
Phone: +1 (800) 945-2362 (Ext. 360) / +1 (603) 749-6434 (Ext. 360)  
Fax: +1 (603) 742-2346  
E-mail: [repair@aemc.com](mailto:repair@aemc.com)

#### **(Ou contactez votre distributeur agréé.)**

Les coûts de réparation, d'étalonnage standard et d'étalonnage traçables à N.I.S.T. sont disponibles.

---



**NOTE: Vous devez obtenir un CSA# avant de retourner un instrument.**

---

### 36.2. ASSISTANCE TECHNIQUE

Si vous rencontrez des problèmes techniques ou si vous avez besoin d'aide pour le bon fonctionnement ou l'application de votre instrument, veuillez appeler, envoyer par la poste, par télécopieur ou par courriel à notre équipe de soutien technique.

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments  
Phone: +1 (800) 945-2362 (Ext. 351) / +1 (603) 749-6434 (Ext. 351)  
Fax: +1 (603) 742-2346  
E-mail: [techsupport@aemc.com](mailto:techsupport@aemc.com)      [www.aemc.com](http://www.aemc.com)

### 36.3. GARANTIE LIMITÉE

L'instrument est garanti au propriétaire pour une période de trois ans à compter de la date d'achat initial contre les défauts de fabrication. Cette garantie limitée est donnée par AEMC® Instruments, et non par le distributeur auprès duquel elle a été achetée. Cette garantie est nulle si l'appareil a été altéré, abusé ou si le défaut est lié à un service non effectué par AEMC® Instruments.

**La couverture complète de la garantie et l'enregistrement du produit sont disponibles sur notre site Web à l'adresse [www.aemc.com/warranty.html](http://www.aemc.com/warranty.html)**

**Veillez imprimer les informations de couverture de garantie en ligne pour vos dossiers.**

**Ce que fera AEMC® Instruments:**

Si un dysfonctionnement survient pendant la période de garantie, vous pouvez nous retourner l'instrument pour réparation, à condition que nous ayons vos informations d'enregistrement de garantie dans nos dossiers ou une preuve d'achat. AEMC® Instruments réparera ou remplacera, à son choix, le matériau défectueux.

**INSCRIVEZ-VOUS-EN-LIGNE-À L'ADRESSE:**  
[www.aemc.com/warranty.html](http://www.aemc.com/warranty.html)

### 36.4. RÉPARATIONS SOUS GARANTIE

**Ce que vous devez faire pour retourner un instrument pour réparation sous garantie:**

Tout d'abord, demandez un numéro d'autorisation de service à la clientèle (CSA#) par e-mail à [repair@aemc.com](mailto:repair@aemc.com) ou par téléphone ou par télécopieur auprès de notre service après-vente (voir l'adresse ci-dessous), puis retournez l'instrument avec le formulaire CSA signé. Veuillez écrire le numéro CSA à l'extérieur du conteneur d'expédition. Retourner l'instrument, les frais de port ou l'envoi prépayés à:

Chauvin Arnoux®, Inc. d.b.a. AEMC® Instruments  
15 Faraday Drive, Dover, NH 03820 USA  
Phone: +1 (800) 945-2362 (Ext. 360) / +1 (603) 749-6434 (Ext. 360)  
Fax: +1 (603) 742-2346  
E-mail: [repair@aemc.com](mailto:repair@aemc.com)

**Attention:** Pour vous protéger contre les pertes en transit, nous vous recommandons d'assurer votre matériel retourné.



**NOTE: Vous devez obtenir un CSA# avant de retourner un instrument.**

---

**REMARQUES:**

---

**REMARQUES:**

---

**REMARQUES:**

---



02/25

99-MAN 100595 v05

---

**AEMC® Instruments**  
15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 USA  
Phone: +1 (603) 749-6434 • +1 (800) 343-1391 • Fax: +1 (603) 742-2346  
[www.aemc.com](http://www.aemc.com)

---