

OX 8042 / OX 8062
OSCILLOSCOPE DIFFERENTIEL
MIXTE ANALOGIQUE / NUMERIQUE

Notice de fonctionnement

SOMMAIRE

1. INSTRUCTIONS GENERALES.....	4
1.1. Précautions et mesures de sécurité.....	4
1.1.1. Avant utilisation.....	4
1.1.2. Pendant l'utilisation.....	4
1.1.3. Symboles	5
1.1.4. Consignes	5
1.2. Garantie	5
1.3. Maintenance et vérification métrologique	5
1.4. Entretien.....	5
2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL	6
2.1. Modes de mesure	6
2.2. Modes de fonctionnement.....	6
3. DESCRIPTION DE LA FACE AVANT.....	9
4. MISE EN SERVICE.....	11
4.1. AUTOSET	11
5. DESCRIPTION FONCTIONNELLE.....	13
5.1. Modes opératoires.....	13
5.1.1. Représentation d'un écran en mode analogique	13
5.1.2. Représentation d'un écran en mode numérique	15
5.2. Voies verticales.....	17
5.3. Modes d'affichage	18
5.4. Base de temps.....	19
5.5. Déclenchement.....	19
5.6. Retard au déclenchement (DELAY).....	22
5.7. Affichage des paramètres (READOUT)	22
5.8. Fonctionnement en mode numérique	23
5.8.1. Gestion de l'acquisition.....	23
5.8.1.1. Différents modes d'acquisition.....	23
5.8.1.2. Sélection du mode et de la profondeur d'acquisition	24
5.8.1.3. Pré-déclenchement (PRETRIG)	24
5.8.1.4. Modes capture de parasite (GLITCH) et Enveloppe (ENV)	25
5.8.1.5. Lancement / arrêt de l'acquisition.....	25
5.8.1.6. Rafraîchissement des signaux	26
5.8.2. Visualisation des signaux numérisés	27
5.8.2.1. Décadrage vertical	27
5.8.2.2. Largeur de la fenêtre.....	27
5.8.2.3. Déplacement de la fenêtre.....	27
5.8.3. Fonction mathématique	28
5.9. Mesures par curseurs et mesures automatiques.....	32
5.9.1. Mesures par curseurs (CURS)	32
5.9.1.1. Sélection du type de mesure	32
5.9.1.2. Sélection du curseur à déplacer	33
5.9.1.3. Déplacement des curseurs	33
5.9.1.4. Sélection de la voie de référence	33
5.9.1.5. Résultat de mesures	35
5.9.1.6. Effacement du menu.....	35

5.9.2. Mesures automatiques (menu principal MEAS).....	35
5.9.2.1. Conditions de mesure	36
5.9.2.2. Lancement de la mesure	36
5.10. Copie d'écran et commande à distance.....	37
5.10.1. Configuration de l'interface RS232C.....	37
5.10.2. Copie d'écran (HARDCOPY).....	37
5.10.2.1. Utilisation du menu de configuration d'impression.....	38
5.10.2.2. Lancement / Arrêt de la copie d'écran	40
5.10.3. Commande à distance.....	40
5.11. Divers Menu UTILITY	41
5.11.1. Affichage de la version du logiciel.....	41
5.11.2. Affichage de la tension de mode commun : CM	41
5.11.3. RESET (Restitution de la configuration d'usine).....	41
5.12. Menu VISU (Gestion de la visualisation des traces en mode numérique et des coefficients de sonde).....	41
6. APPLICATIONS	43
6.1. Visualisation du signal de calibration	43
6.2. Mesures d'amplitude et de fréquence	43
6.3. Mesures de déphasage	45
6.3.1. Première étape : Acquisition de 2 signaux déphasés.....	45
6.3.2. Seconde étape : Mesure du déphasage	46
7. SPECIFICATIONS	47
7.1. Déviation verticale	47
7.2. Déviation horizontale	48
7.3. Système de déclenchement.....	49
7.3.1. Coefficient de retard au déclenchement : <i>mode analogique uniquement</i>	50
7.4. Fonction AUTOSET	50
7.4.1. Spécifications de l'AUTOSET	50
7.5. Caractéristiques techniques du mode numérique	51
7.5.1. Acquisition.....	51
7.5.2. Base de temps numérique, fréquence d'échantillonnage et mode d'acquisition	51
7.5.3. Visualisation.....	52
7.5.4. Mémorisation	52
7.6. Divers.....	52
7.7. Caractéristiques générales.....	53
8. FOURNITURES ET OPTIONS	54
8.1. Accessoires	54
8.1.1. Livrés avec l'appareil	54
8.1.2. Livrés en option.....	54
8.2. Options.....	54

ANNEXE 1 : Liste des messages temporaires

ANNEXE 2 : Câble RS232C de liaison entre l'oscilloscope et la table traçante

ANNEXE 3 : Câble RS232C de liaison entre l'oscilloscope et le PC

1. INSTRUCTIONS GENERALES

Vous venez d'acquérir un oscilloscope différentiel mixte analogique/numérique et nous vous remercions de votre confiance dans la qualité de nos produits.

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité NF EN 61010-1, 1993 + A2, 1995, isolation simple, relative aux instruments de mesures électroniques. Pour en obtenir le meilleur service, lisez attentivement cette notice et respectez les précautions d'emploi. Le non-respect des avertissements et/ou des instructions d'utilisation peut endommager l'appareil et/ou ses composants et se révéler dangereux pour l'utilisateur.

1.1. Précautions et mesures de sécurité

1.1.1. Avant utilisation

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation en intérieur, dans un environnement de degré de pollution 2, à une altitude inférieure à 2000 m et une température comprise entre 0°C et 40°C, avec une humidité relative de 80 % jusqu'à 31°C.
- Il est utilisable pour des mesures sur des installations 300 V, CAT III et 600 V, CAT II (entrées) et peut être alimenté par un réseau 253 V, CAT III.
- Définition des catégories d'installation (cf. publication CEI 664-1) :
 - CAT I : Les circuits de CAT I sont des circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau.
Exemple : circuits électroniques protégés
 - CAT II : Les circuits de CAT II sont des circuits d'alimentation d'appareils domestiques ou analogues, pouvant comporter des surtensions transitoires de valeur moyenne.
Exemple : alimentation d'appareils ménagers et d'outillage portable
 - CAT III : Les circuits de CAT III sont des circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes.
Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels
 - CAT IV : Les circuits de CAT IV sont des circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.
Exemple : arrivées d'énergie
- Selon la position du fusible sur la carte de base, cet appareil peut être alimenté par un réseau 110 VAC ou 230 VAC $\pm 10\%$. Avant de brancher l'appareil, vérifiez que la position du fusible correspond à la tension nominale de votre réseau de distribution. Pour cela, ôtez le capot supérieur de l'appareil.



Le fusible de remplacement doit être identique à celui d'origine. Il est situé à l'intérieur de l'appareil dans un logement, sur le support du tube cathodique.

- Mettez à la terre toutes les parties métalliques accessibles au toucher (y compris la table de travail).
- Il est recommandé d'utiliser les accessoires livrés avec l'appareil ou proposés en option. Avant chaque utilisation, vérifiez qu'ils soient en parfait état de fonctionnement.
- Branchez le cordon sur une prise munie d'une liaison terre.

1.1.2. Pendant l'utilisation

- Sélectionnez les calibres de sensibilité verticale et de la base de temps adaptés à la mesure.
- Lorsque l'appareil est en cours de mesure, ne touchez jamais une borne non utilisée.

1.1.3. Symboles



Se reporter à la notice de fonctionnement. Une utilisation incorrecte peut endommager l'appareil et mettre en jeu votre sécurité.



Risque de choc électrique



Borne de masse

1.1.4. Consignes

- **Avant toute ouverture de l'appareil**, déconnectez-le impérativement de l'alimentation réseau et des circuits de mesure et assurez-vous de ne pas être chargé d'électricité statique, ce qui pourrait entraîner la destruction d'éléments internes.
- Tout réglage, entretien ou réparation de l'oscilloscope **sous tension** ne doit être entrepris que par un personnel qualifié, après prise en compte des instructions de la présente notice.
- Une **"personne qualifiée"** est une personne familière avec l'installation, la construction, l'utilisation et les dangers présentés. Elle est autorisée à mettre en service et hors service l'installation et les équipements, conformément aux règles de sécurité.
- Lors de l'utilisation de l'appareil, veiller à ne pas obstruer les aérations.



Certains condensateurs internes peuvent conserver un potentiel dangereux, même après avoir mis l'appareil hors tension.

1.2. Garantie

Cet oscilloscope est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente.

Durant la période de garantie (2 ans), l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur, celui-ci se réservant la décision 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 :

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

1.3. Maintenance et vérification métrologique

Renseignements et coordonnées sur demande : Tél. 02.31.64.51.53 Fax 02.31.64.51.09

1.4. Entretien

Débranchez l'instrument. Nettoyez-le avec un chiffon légèrement imbibé d'eau savonneuse. N'utilisez jamais de produits abrasifs, ni de solvants.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Les modes de fonctionnement de cet appareil - analogique ou numérique - sur des modes de mesure - normal ou différentiel - permettent de satisfaire les utilisateurs les plus exigeants, aussi bien dans le domaine de l'électrotechnique, que de l'électronique.

Cet oscilloscope dispose d'une commande propre à chaque voie (CH1/CH2) pour sélectionner le mode de mesure : normal ou différentiel.

2.1. Modes de mesure

Normal

- * Les entrées d'oscilloscope se comportent comme dans un oscilloscope traditionnel.
- * Les entrées CH1+ et CH2+ sont actives.
- * Les entrées CH1- et CH2- sont inhibées en interne, mais l'impédance vue de l'entrée reste constante.

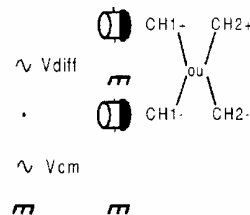
Différentiel

- * Les entrées CH1 et CH2 fonctionnent en mode de mesure différentiel.
- * Le signal visualisé correspond à la différence des signaux présents aux entrées CH1+ et CH1- (et/ou CH2+ et CH2-).



La tension commune aux 2 entrées (CH1+, CH1-) ou (CH2+, CH2-) est appelée tension de mode commun V_{cm} .

- * La tension de mode commun crête max. V_{cm} autorisée dépend du calibre sélectionné :
- 20 V pour les sensibilités de 10 mV à 0,5 V
- 200 V pour les sensibilités de 1 V à 5 V
- 600 V pour les sensibilités de 10 V à 200 V



La représentation du signal à l'écran peut être erronée lorsque la tension de mode commun max. autorisée pour le calibre sélectionné est dépassée.

2.2. Modes de fonctionnement

Un appui sur la touche DIGITAL/ANALOG (41) permet de faire fonctionner l'oscilloscope en mode analogique ou numérique :

Analogique

- * Affichage des signaux en temps réel de 0 à 20 MHz (OX 8042)
0 à 30 MHz (OX 8062)
- * "READOUT", curseurs et mesures automatiques
- * Base de temps équipée d'un retardateur de déclenchement
- * AUTOSET
- * OX 8042 : tube mono-accélérateur, tension d'accélération 2 kV
OX 8062 : tube post-accélééré, tension totale d'accélération 14 kV
- * Alimentation secteur 253 V CAT III
- * Entrées 300 V CAT III, 600 V CAT II
- * Grande dynamique d'entrée allant de 10 mV à 200 V/div.
- * Bande passante du circuit de déclenchement > 60 MHz

Numérique

- * Acquisition, traitement, affichage et mémorisation des signaux dans la bande de fréquence :
 - 0 à 40 MHz (OX 8042)
 - 0 à 60 MHz (OX 8062)
- * Fréquence d'échantillonnage max. :
 - Mode MONOCOUP : 100 MS/s sur une voie
50 MS/s sur deux voies
 - Mode REFRESH : 20 GS/s Echantillonnage en Temps Equivalent (ETS)
- * Profondeur mémoire modulable de 1, 8 ou 16 koctets (voir menu MODE, SIZE)
- * Pré-déclenchement
- * Mesures automatiques
- * Capture de phénomènes uniques (mode MONOCOUP)
- * GLITCH capture
- * AUTOSET
- * Expansion, compression
- * Observation de signaux très lents sans perte de lumière (200 s/div.)
- * Analyse post-acquisition
- * Sauvegarde des signaux en mémoire FLASH
- * Filtre (EADJ) : - rendu du signal numérique visualisé proche de l'analogique
- suppression des "alias" de représentation dus au sous-échantillonnage
- * Logiciel sauvegardé en mémoire FLASH réactualisable via la liaison série RS232C
- * Micro-contrôleur de face-avant en mémoire FLASH
- * Copie d'écran sur plotter ou imprimante
- * Programmation complète de l'instrument langage SCPI
- * Drivers LABWINDOWS et LABVIEW disponibles sur le site NATIONAL INSTRUMENTS
- * Logiciel de transfert PC adapté (SX-METRO)
- * Interfaces RS232C et CENTRONICS disponibles sur le connecteur de sortie unique SUB-D25, en face arrière de l'oscilloscope. La commutation de RS232C à CENTRONICS est réalisée par software (voir menu UTILITY, sous-menu HCPY).



Le fonctionnement en mode normal ou différentiel est accessible aussi bien en mode analogique que numérique.

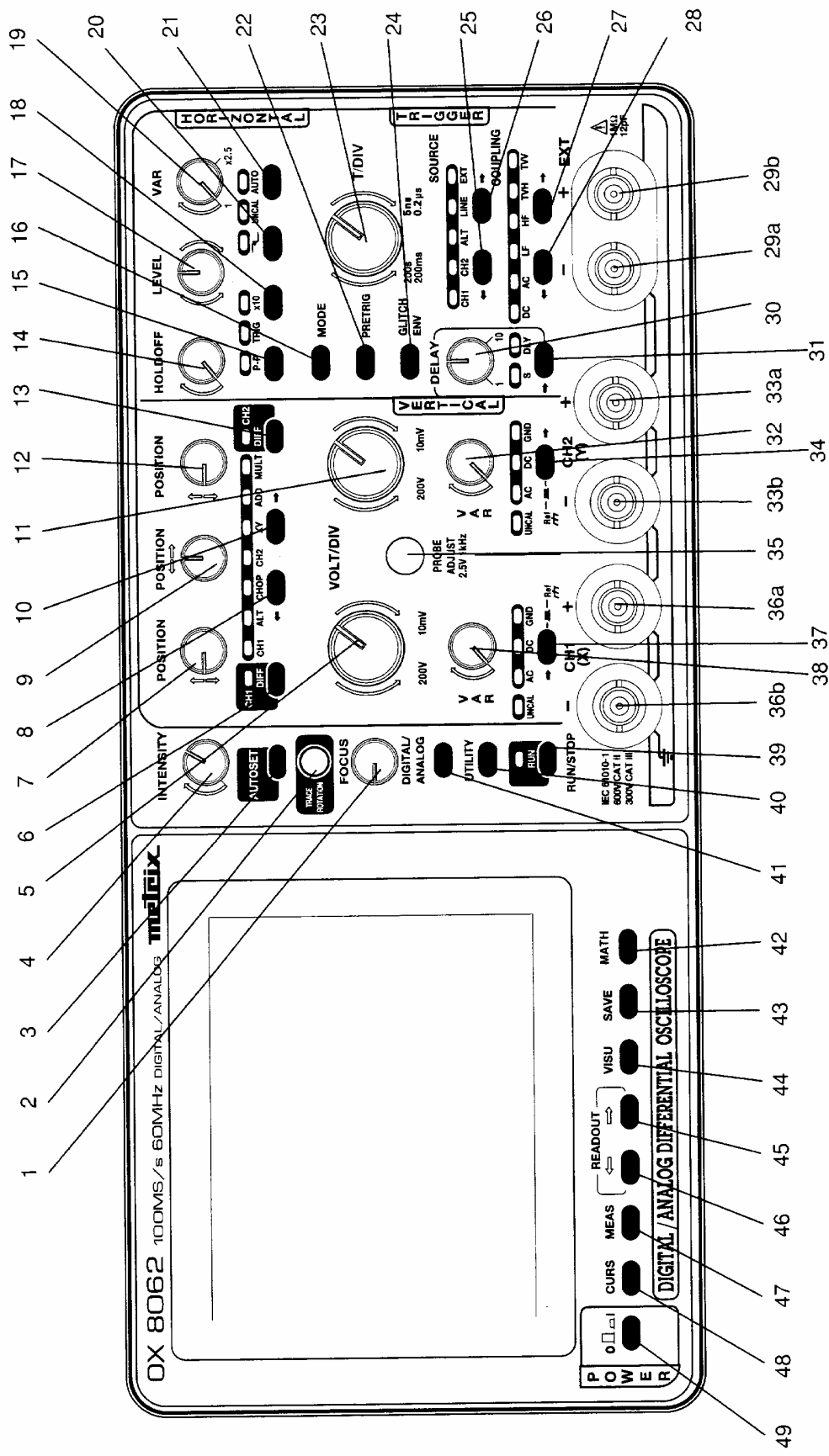





Figure 1 : Face avant

3. DESCRIPTION DE LA FACE AVANT

1 -	FOCUS	<ul style="list-style-type: none"> réglage de la focalisation
2 -	TRACE ROTATION	<ul style="list-style-type: none"> réglage de l'horizontalité de la trace
3 -	AUTOSET	<ul style="list-style-type: none"> activation de la fonction AUTOSET
4 -	INTENSITY	<ul style="list-style-type: none"> réglage de l'intensité de la trace
5 -	VOLT/DIV	<ul style="list-style-type: none"> sélection de la sensibilité verticale CH1
6 -	CH1 DIFF	<ul style="list-style-type: none"> commutation du mode de mesure normal/différentiel de la voie CH1
7 -	POSITION \updownarrow	<ul style="list-style-type: none"> réglage de la position verticale de la trace CH1
8 -	MODE \leftrightarrow	<ul style="list-style-type: none"> scrutation à gauche des modes verticaux
9 -	POSITION \leftrightarrow	<ul style="list-style-type: none"> réglage de la position horizontale des traces CH1 ou CH2
10 -	MODE \leftrightarrow	<ul style="list-style-type: none"> scrutation à droite des modes verticaux
11 -	VOLT/DIV	<ul style="list-style-type: none"> sélection de la sensibilité verticale CH2
12 -	POSITION \updownarrow	<ul style="list-style-type: none"> réglage de la position verticale de la trace CH2
13 -	CH2 DIFF	<ul style="list-style-type: none"> commutation du mode de mesure normal/différentiel de la voie CH2
14 -	HOLDOFF	<ul style="list-style-type: none"> réglage du temps de HOLDOFF
15 -	P-P	<ul style="list-style-type: none"> déclenchement crête-à-crête
16 -	MODE	<ul style="list-style-type: none"> activation du menu MODE (mode d'acquisition)
17 -	LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> réglage du niveau de déclenchement
18 -	x 10	<ul style="list-style-type: none"> expansion par 10 du coefficient de balayage
19 -	VAR	<ul style="list-style-type: none"> réglage continu du coefficient de balayage de la base de temps
20 -		<ul style="list-style-type: none"> activation de la pente de déclenchement positive  ou négative 
21 -	AUTO	<ul style="list-style-type: none"> activation du mode de balayage AUTO ou DECLENCHE
22 -	PRETRIG	<ul style="list-style-type: none"> en mode numérique : positionnement du TRIGGER dans l'enregistrement
23 -	T/DIV	<ul style="list-style-type: none"> sélection du coefficient de balayage de la base de temps
24 -	GLITCH ENV	<ul style="list-style-type: none"> en mode numérique : sélection de la fonction GLITCH, ENVELOPPE ou EADJ
25 -	SOURCE \leftrightarrow	<ul style="list-style-type: none"> scrutation à gauche des sources de déclenchement
26 -	SOURCE \leftrightarrow	<ul style="list-style-type: none"> scrutation à droite des sources de déclenchement
27 -	COUPLING \leftrightarrow	<ul style="list-style-type: none"> scrutation à droite des filtres de déclenchement
28 -	COUPLING \leftrightarrow	<ul style="list-style-type: none"> scrutation à gauche des filtres de déclenchement

Oscilloscope différentiel mixte analogique/numérique

29a -	EXT -	<ul style="list-style-type: none"> • BNC- de l'entrée de synchronisation extérieure
29b -	EXT +	<ul style="list-style-type: none"> • BNC+ de l'entrée de synchronisation extérieure
30 -	DELAY	<ul style="list-style-type: none"> • réglage du retard au déclenchement de la base de temps
31 -	S / DLY	<ul style="list-style-type: none"> • sélection des modes de balayage SEARCH ou DLY (delayé)
32 -	VAR	<ul style="list-style-type: none"> • réglage continu de la sensibilité verticale CH2
33a -	CH2 +	<ul style="list-style-type: none"> • BNC+ de la voie CH2
33b -	CH2 -	<ul style="list-style-type: none"> • BNC- de la voie CH2
34 -	REF	<ul style="list-style-type: none"> • sélection du couplage de la voie CH2 ou de la référence de mesure
35 -	PROBE ADJUST	<ul style="list-style-type: none"> • sortie de calibration de sonde
36a -	CH1 +	<ul style="list-style-type: none"> • BNC+ de la voie CH1
36b -	CH1 -	<ul style="list-style-type: none"> • BNC- de la voie CH1
37 -	REF	<ul style="list-style-type: none"> • sélection du couplage de la voie CH1 ou de la référence de mesure
38 -	VAR	<ul style="list-style-type: none"> • réglage continu de la sensibilité verticale CH1
39 -	RUN / STOP	<ul style="list-style-type: none"> • mode numérique : lancement ou arrêt de l'acquisition
40 -	UTILITY	<ul style="list-style-type: none"> • activation du menu UTILITY (utilitaires)
41 -	DIGITAL/ANALOG	<ul style="list-style-type: none"> • sélection du mode de fonctionnement : numérique ou analogique
42 -	MATH	<ul style="list-style-type: none"> • mode numérique : activation du menu MATH
43 -	SAVE	<ul style="list-style-type: none"> • mode numérique : activation de la sauvegarde de la voie CH1 ou CH2
44 -	VISU	<ul style="list-style-type: none"> • mode numérique : activation du menu VISU (visualisation)
45 -	READOUT ⇄	<ul style="list-style-type: none"> • déplacement des curseurs horizontaux/verticaux (ou de la trace, en mode numérique)
46 -	READOUT ⇄	<ul style="list-style-type: none"> • déplacement des curseurs horizontaux/verticaux (ou de la trace, en mode numérique)
47 -	MEAS	<ul style="list-style-type: none"> • activation du menu MEASURE (mesures automatiques)
48 -	CURS	<ul style="list-style-type: none"> • activation du menu CURSEURS
49 -	POWER	<ul style="list-style-type: none"> • bouton de MARCHE/ARRET

4. MISE EN SERVICE



Respectez les consignes de sécurité énoncées au chapitre 1.

- Positionnez les commandes rotatives comme indiqué sur la figure 1.
- Enfoncez la touche POWER (49) : la dernière configuration de la face avant mémorisée à l'extinction de l'appareil est restituée.
- Validez la touche AUTO (21).
- Réglez :
 - * l'intensité lumineuse avec le potentiomètre INTENSITY (4),
 - * la finesse des traces avec le potentiomètre FOCUS (1),
 - * l'horizontalité des traces à l'aide du potentiomètre accessible par le puits TRACE ROTATION (2).



Régalez la luminosité de la trace en fonction de l'éclairage ambiant. Une luminosité excessive peut endommager le tube, surtout en l'absence de balayage (spot immobile).

- Appliquez le signal à visualiser sur la voie CH1 ou CH2.
- Appuyez sur la touche AUTOSET (3).
- Utilisez le signal (35) PROBE ADJUST (2.5 V, 1 kHz) pour vérifier le réglage des sondes 1/10.

4.1. AUTOSET

- L'AUTOSET effectue automatiquement les recherches suivantes :
voie active, sensibilité verticale, coefficient de déviation horizontale, source de déclenchement, pente du déclenchement.
- L'AUTOSET met systématiquement l'oscilloscope dans la configuration suivante :
synchro P-P, couplage AC de la voie connectée, expansion horizontale x 1, couplage DC de la source de déclenchement.
- L'AUTOSET n'agit pas sur : POSITION (H et V), VAR, DELAY, INTENSITY.

Absence de signal

En fin d'AUTOSET, si aucun signal n'a été détecté, un message : "No signal found" s'affiche temporairement en zone 8 de l'écran (figure 2 et 3). Dans ce cas, la fonction HOLDOFF variable est inhibée. Il suffit de faire un second AUTOSET en présence d'un signal pour qu'elle redevienne opérante.



Les cadrages verticaux ne sont pas réglés. Veuillez vous assurer que les commandes rotatives de position (7) et (12) sont bien centrées.

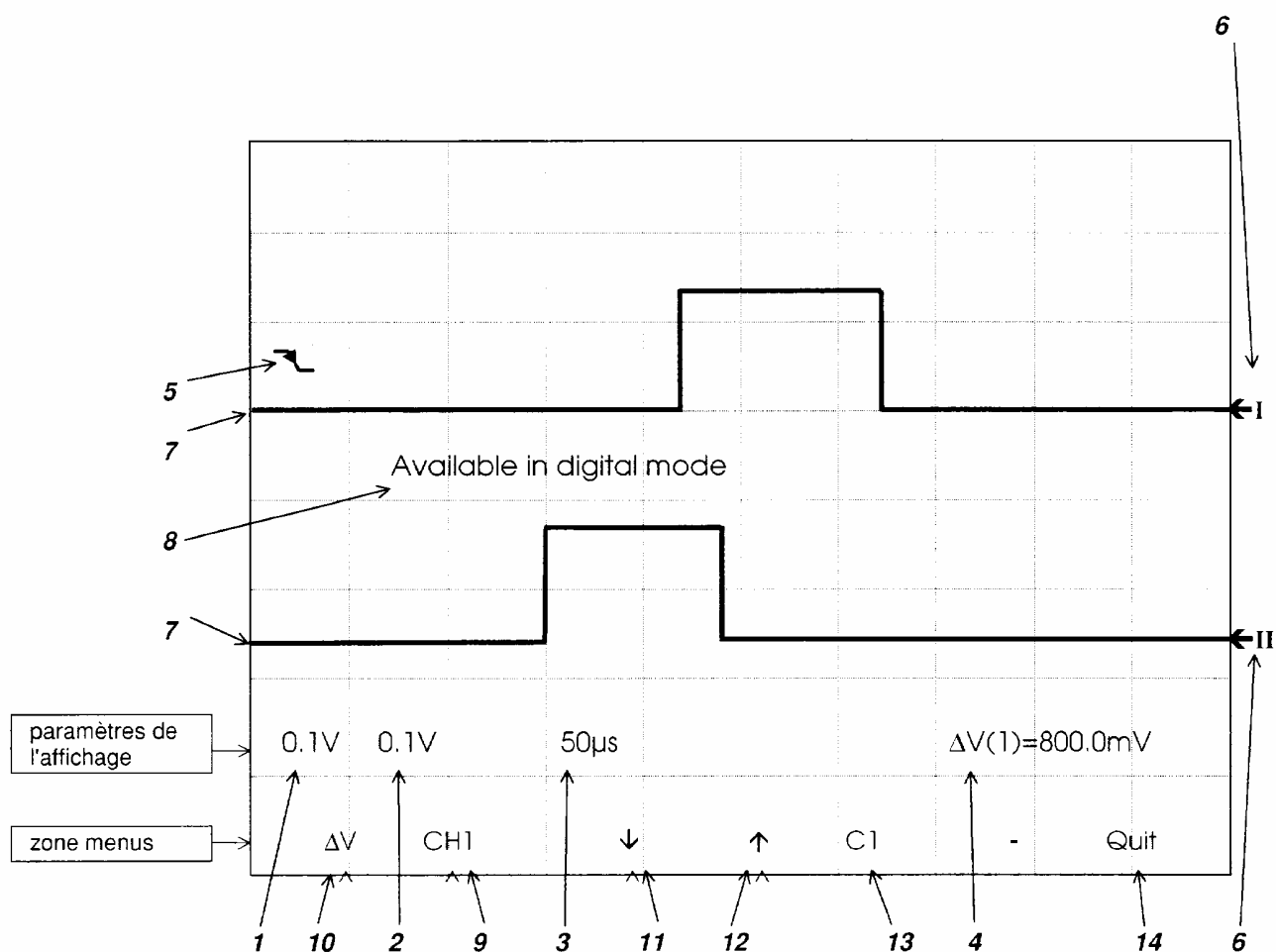


Figure 2 : Exemple d' écran en mode analogique

- Zone 1 - Sensibilité verticale CH1
- Zone 2 - Sensibilité verticale CH2
- Zone 3 - Coefficient de base de temps
- Zone 4 - Résultat de mesure automatique ou manuelle de la voie sélectionnée 1 ou 2
- Zone 5 - Indicateur de position verticale du niveau de TRIGGER et de la pente de déclenchement (*positive* ↗ ; *negative* ↘)
- Zone 6 - Indicateurs de position verticale de la référence de chaque voie
- Zone 7 - Traces
- Zone 8 - Affichage des messages temporaires
- Zone 9 - Sélection de la référence de la mesure : CH1 ou CH2
- Zone 10 - Sélection de la mesure tension
- Zone 11 - Déplacement du curseur actif : vers le bas
- Zone 12 - Déplacement du curseur actif : vers le haut
- Zone 13 - Sélection du curseur actif C1, C2 (ou C3 pour la mesure de phase)
- Zone 14 - Quitter le menu.



Le symbole "^" qui s'affiche à l'écran sous les menus signifie que les touches correspondantes sont actives. Elles permettent, soit de sélectionner une fonction, soit de faire dérouler un sous-menu.

5. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

5.1. Modes opératoires

Un appui sur la touche DIGITAL/ANALOG (41) permet de faire fonctionner l'oscilloscope en mode analogique ou numérique.

5.1.1. Représentation d'un écran en mode analogique

Exemple d'écran : voir figure 2.

Signaux

Le signal est affiché en temps réel selon la configuration des modes verticaux et horizontaux.

Texte

L'appui simultané sur les deux touches READOUT (45) et (46) permet d'effacer ou d'afficher le texte (ou READOUT).

Paramètres de l'affichage

- Informations courantes

Les paramètres courants de la face avant (verticaux et horizontaux) sont affichés en zones 1, 2, et 3 [sensibilité CH1 (200 V/div. à 10 mV/div.), CH2 (200 V/div. à 10 mV/div.)]

OX 8042 : base de temps (200 ms/div. à 0,5 μ s/div. (50 ns/div. en expansion x10)

OX 8062 : base de temps (200 ms/div. à 0,2 μ s/div. (20 ns/div. en expansion x10)

- Résultat de mesure

Lorsqu'une mesure - par curseur ou automatique - est activée, le résultat s'affiche en zone 4. Pour plus de détails, voir le paragraphe 5.9. Mesures.

- Menus

Les menus s'affichent momentanément en bas de l'écran à la place de la ligne des paramètres de l'affichage qui, elle, se décale vers le haut ; la ligne des paramètres de l'affichage retrouve sa place en bas de l'écran, dès que les menus sont dévalidés.

- Messages temporaires

Dans certains cas, des messages d'aide sont affichés temporairement en zone 8 (2 secondes environ) :

- * Affichage de la version du logiciel (menu UTILITY),
- * Affichage de message d'erreur (voir liste des messages temporaires en Annexe 1).

- Curseurs

Deux curseurs horizontaux ou verticaux (3 en mesure de phase) peuvent être affichés selon le type de mesure (menu CURS).

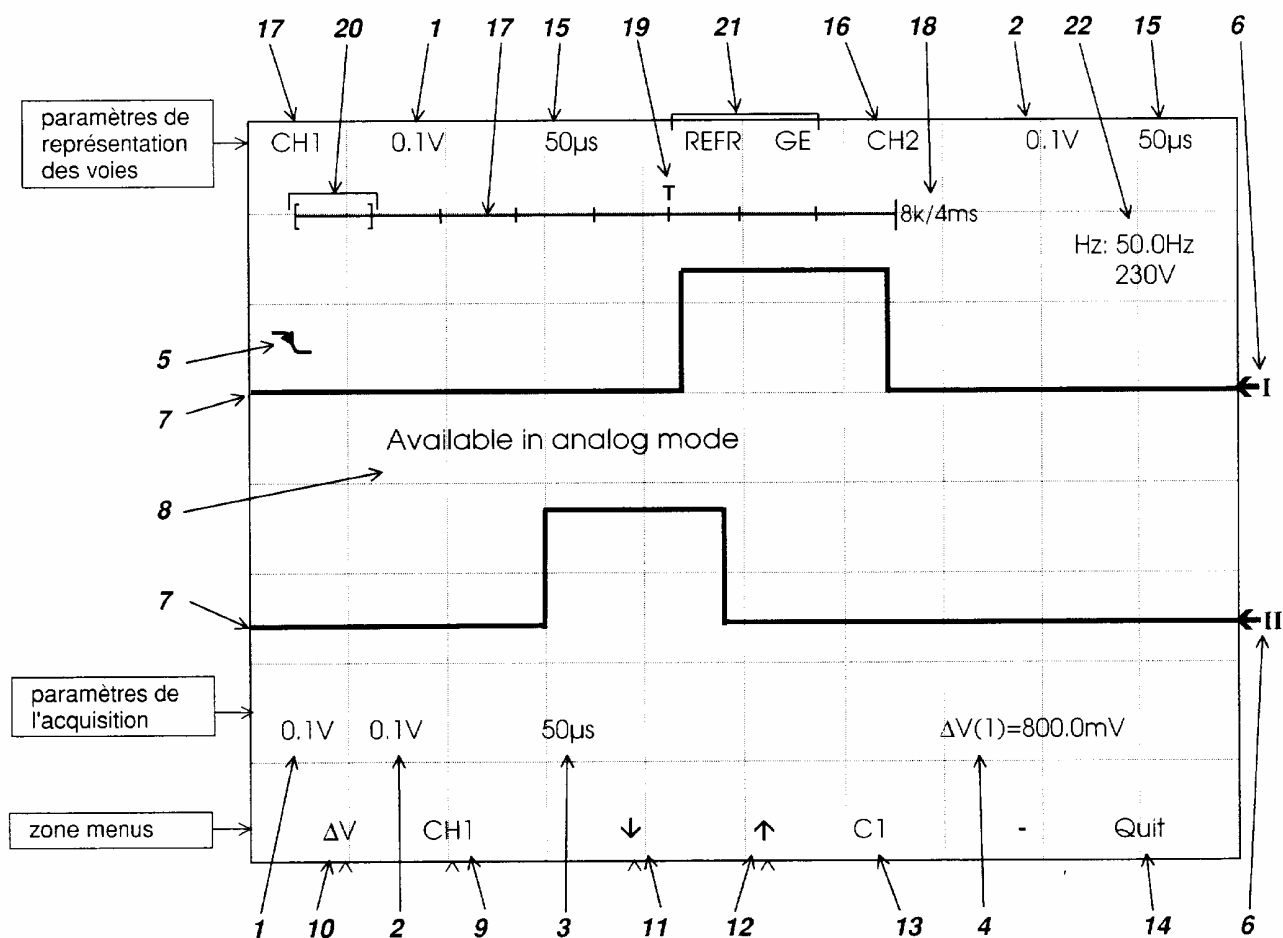


Figure 3 : Exemple d' écran en mode numérique

- Zone 1** - Sensibilité verticale CH1
- Zone 2** - Sensibilité verticale CH2
- Zone 3** - Coefficient de base de temps d'acquisition
- Zone 4** - Résultat de mesure automatique ou manuelle de la voie sélectionnée 1 ou 2
- Zone 5** - Indicateur de position verticale du niveau du TRIGGER et de la pente de déclenchement (*positive* ↗ ; *négative* ↘)
- Zone 6** - Indicateurs de position verticale du niveau masse de chaque voie
- Zone 7** - Traces
- Zone 8** - Affichage des messages temporaires (*les traces sont alors inhibées*)
- Zone 9** - Sélection de la référence de la mesure : CH1 ou CH2
- Zone 10** - Sélection de la mesure par curseurs (*type, arrêt*)
- Zone 11** - Déplacement du curseur actif (*vers le bas ou à gauche*) ou des traces de droite à gauche, si le menu curseur est inactif
- Zone 12** - Déplacement du curseur actif (*vers le haut ou à droite*) ou des traces de gauche à droite, si le menu curseur est inactif
- Zone 13** - Sélection du curseur actif C1, C2 (ou C3 pour la mesure de phase)
- Zone 14** - Quitter le menu
- Zone 15** - Base de temps de représentation des voies
- Zone 16** - Voies visualisées
- Zone 17** - Bargraphe (zone affichée dans la mémoire d'acquisition)
- Zone 18** - Bargraphe : profondeur d'enregistrement en koctet ou seconde
- Zone 19** - Bargraphe : position du trigger dans la mémoire
- Zone 20** - Bargraphe : portion mémoire visualisée
- Zone 21** - Indication du mode d'acquisition
- Zone 22** - Résultat de mesure en mode FFT

5.1.2. Représentation d'un écran en mode numérique

Exemple d'écran : voir figure 3.

Signaux

Un ou deux signaux numérisés peuvent être visualisés selon l'état du mode vertical (CH1, CH2, ALT, CHOP, ADD, XY, MULT).

Texte

L'appui simultané sur les deux touches READOUT (45) et (46) permet d'effacer ou d'afficher le texte (idem mode analogique).

L'écran comporte 2 lignes de texte ou 3, si un menu est sélectionné :

Paramètres de représentation des voies

Cette ligne comporte les informations d'échelle (sensibilité verticale et base de temps) des signaux numériques ainsi que le mode d'acquisition courant.



En cours d'acquisition, les informations d'échelle des signaux numériques suivent les évolutions des paramètres courants de la face avant qui sont affichés dans la zone inférieure de l'écran.

Lorsque l'acquisition est terminée, les sensibilités des signaux numériques sont figées ; les bases de temps varient selon la largeur de la fenêtre. Dans tous les cas de figure, les informations d'échelle des signaux numériques sont fidèles aux formes d'ondes enregistrées et affichées.

Paramètres de l'acquisition

- Informations courantes

Les paramètres courants de la face avant (verticaux et horizontaux) sont affichés en zones 1, 2, et 3 [sensibilité CH1 (200 V/div. à 10 mV/div.), CH2 (200 V/div. à 10 mV/div.), base de temps (200 s/div. à 5 ns/div.)].

- Bargraphe de l'écran/mémoire

Il représente la mémoire de stockage. La partie entre crochets indique la partie de la mémoire visualisée à l'écran, modulable en largeur et position (voir paragraphes 5.8.2.2. et 5.8.2.3.) La lettre "T" (zone 19) représente la position du point de déclenchement dans la mémoire d'acquisition (voir paragraphe 5.8.1.3. Pré-déclenchement). Ce point correspond au déclenchement de la base de temps analogique en mode normal.

En zone 18, est indiquée la profondeur de mémoire d'acquisition (1, 8, 16 koctets) ainsi que la durée d'enregistrement correspondante (en secondes).

- Résultat de mesure

Lorsqu'une mesure est activée (par curseurs ou automatique), le résultat s'affiche en zone 4. Ces valeurs sont affichées avec les paramètres de la voie de référence (pour plus de détails, voir paragraphe 5.9. Mesures).

- Menus, Messages temporaires et curseurs

Idem mode analogique (voir paragraphe 5.1.1.).

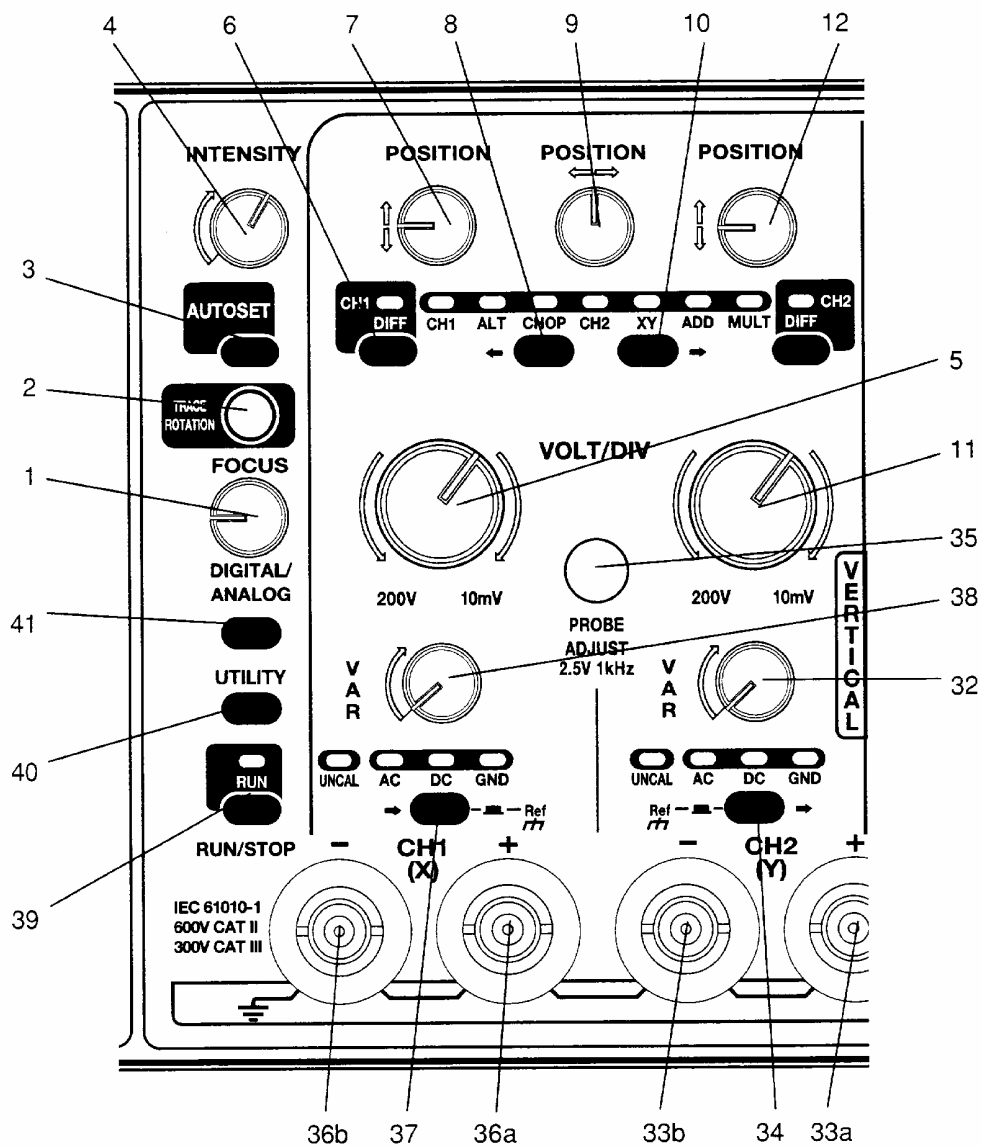


Figure 4

5.2. Voies verticales

- (7) - (12) **POSITION** - Cadrage vertical des traces.
Les références 0 V sont indiquées par les symboles **◀I** ou **◀II** à droite de l'écran. Ces références se déplacent avec les potentiomètres (7) et (12).
- (9) **POSITION** - Cadrage horizontal des traces.
Cette commande agit simultanément sur CH1 et CH2, *en mode analogique uniquement*.
- (5) - (11) **VOLT/DIV** - Sensibilité verticale : 14 positions (10 mV à 200 V/div.).
- (32) - (38) **VAR** - Réglage continu de la sensibilité verticale. Lorsque le bouton est verrouillé en butée gauche, le voyant correspondant UNCAL est éteint.
- (34) - (37) **AC - DC - GND**

Appui fugitif : Couplage d'entrée



Couplage alternatif.
Visualisation de la composante alternative (suppression de la composante continue).



Couplage continu.
Visualisation du signal complet



Couplage de la voie à la masse (sans court-circuit du signal d'entrée). Permet un positionnement précis de la trace sur l'écran à l'aide des commandes POSITION.
Dans ce cas, le symbole référence 0 V et trace sont confondus en balayage AUTO.

Appui permanent : Visualisation de la référence 0 V : (37) pour CH1 ou (34) pour CH2. Permet une localisation aisée de la référence 0 V qui peut être modifiée verticalement avec les potentiomètres (7) et (12).



Permet également la sélection de la voie de référence pour les mesures (sans passer par le menu CURS).

- (36a) - (36b) **CH1+ CH1-** Entrées des signaux à observer sur prises BNC.
En mode différentiel, connecter les signaux sur les BNC's + (36a) et - (36b) ; en mode normal, la BNC (36a) est utilisée seule de manière traditionnelle (câble coaxial ou sonde).
- (33a) - (33b) **CH2+ CH2-** Entrées des signaux à observer sur prises BNC.
En mode différentiel, connecter les signaux sur les BNC's + (33a) et - (33b) ; en mode normal, la BNC (33a) est utilisée seule de manière traditionnelle (câble coaxial ou sonde).

5.3. Modes d'affichage

(6)

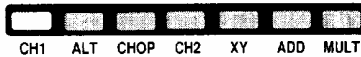


CH1 DIFF - Commutation du mode normal/différentiel de la voie CH1.
En mode normal - LED éteinte - l'affichage correspond au signal présent sur la voie CH1+.

En mode différentiel - LED allumée - l'affichage correspond à la différence des signaux présents sur la voie CH1+ (36a) et CH1- (36b).

(8) - (10) **CH1 - ALT - CHOP - CH2 - XY - ADD - MULT**

Sélection par la touche ← (8) ou → (10) :



Affichage de la voie CH1 seule.



Affichage des voies CH1 et CH2, en mode alterné.



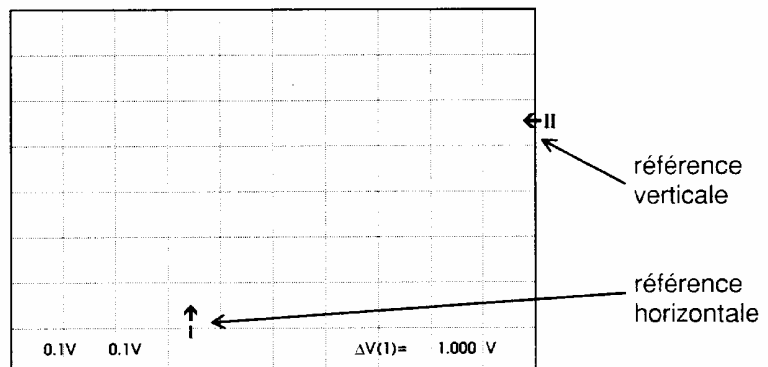
Affichage des voies CH1 et CH2 en mode découpé ; au cours d'un seul balayage, la voie passe de CH1 à CH2 à la fréquence de découpage (200 kHz environ).



Affichage de la voie CH2 seule.



Affichage des voies CH1 et CH2 en coordonnées orthogonales, en mode analogique.
(CH1 en X, CH2 en Y). La base de temps est inopérante et le cadrage vertical se fait par la commande (12) :



Affichage de la somme des voies CH1 et CH2.



Mode multiplication accessible en mode numérique.
Affichage du produit des voies CH1 et CH2.

$$\text{dévi}ation \text{ MULT} = \text{dévi}ation \text{ CH1} \times \text{dévi}ation \text{ CH2}$$



La déviation MULT peut être sans signification, si les sensibilités CH1 et CH2 sont différentes.

(13)



CH2 DIFF - Commutation du mode normal/différentiel de la voie CH2.
En mode normal - LED éteinte - l'affichage correspond au signal présent sur la voie CH2+.

En mode différentiel - LED allumée - l'affichage correspond à la différence des signaux présents sur la voie CH2+ (33a) et CH2- (33b).

5.4. Base de temps

Voir figure 5, page 20.

(23) **T/DIV** - Sélection du coefficient de balayage

- **OX 8042** :
mode analogique 18 positions (0.5 μ s à 200 ms/div.)
mode numérique 33 positions (5 ns à 200 s/div.)
- **OX 8062** :
mode analogique 19 positions (0.2 μ s à 200 ms/div.)
mode numérique 33 positions (5 ns à 200 s/div.)

(19) **VAR** - Réglage continu du coefficient de balayage de la base de temps
Lorsque le bouton est verrouillé en butée gauche, le voyant UNCAL est éteint, *en mode analogique uniquement*.

(14) **HOLDOFF** - Réglage continu du temps minimum séparant deux balayages successifs. Cette commande, active en mode numérique et analogique, permet l'inhibition d'événements de déclenchement intempestifs (conditions de déclenchements multiples dans une même période du signal observé).
En utilisation normale, le bouton est verrouillé en butée gauche (clic).

(18) **x10** - Expansion horizontale (x 10). Cette fonction est inactive en mode XY analogique (voyant éteint) et dans tous les modes d'affichage numérique (message temporaire).

5.5. Déclenchement

(25) - (26) **SOURCE** - Sélection par appui sur la touche → (26) ou ← (25) :



Synchronisation par la voie CH1.



Synchronisation par la voie CH2.



Source de déclenchement définie suivant le mode d'affichage :

Mode d'affichage	Voie déclenchante
CH1	CH1
CH2	CH2
ALT	voie 1 synchronisée avec CH1
mode numérique	voie 2 synchronisée avec CH2
ALT	CH1
mode analogique	CH1
CHOP	CH1
ADD	CH1



Synchronisation par la fréquence du secteur d'alimentation. Le point de déclenchement peut être réglé au moyen de la commande LEVEL. La commande de couplage de source de déclenchement est inopérante (LEDs COUPLING SOURCE éteintes).



Synchronisation par la source extérieure connectée sur les fiches BNC EXT- (29a) et EXT+ (29b).

(21) **AUTO** - Déclenchement automatique de la base de temps. Traces visibles même en l'absence d'événement de déclenchement.

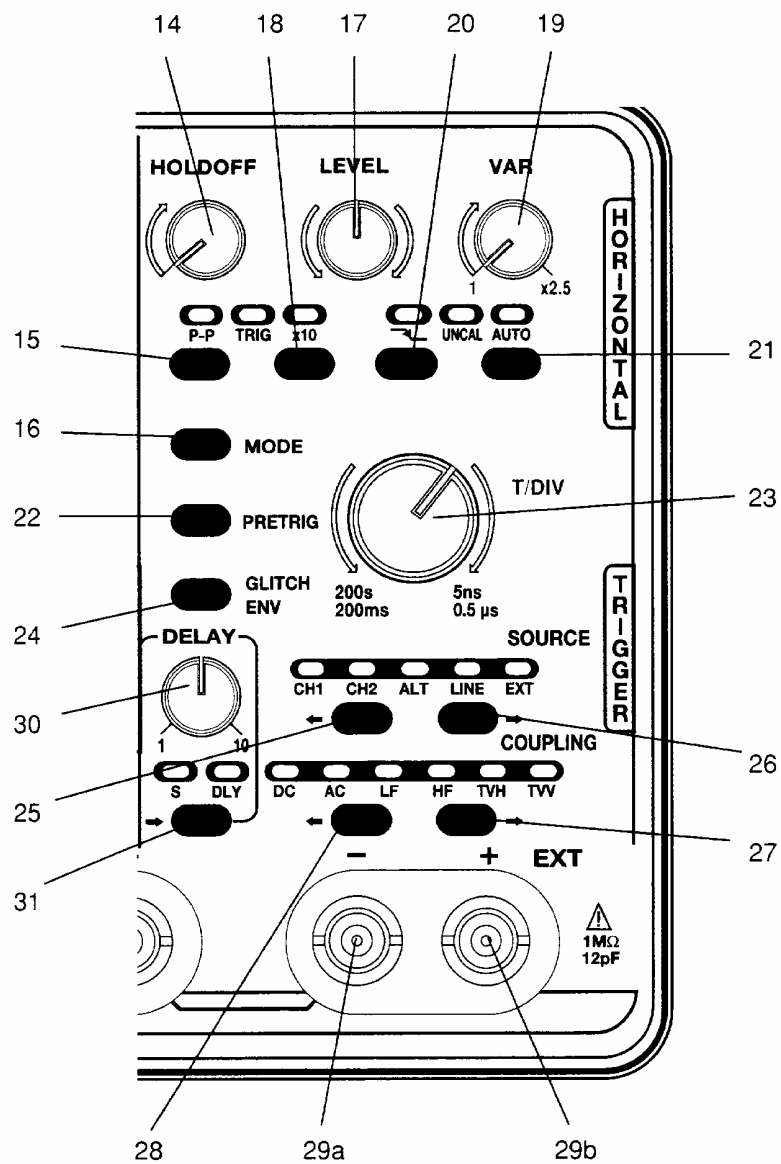





Figure 5


- (17) **LEVEL** - Réglage du niveau de déclenchement 
La position verticale du point de déclenchement est affichée en temps réel à l'écran à l'aide des symboles  ou  (\triangle ou ∇) selon que la pente de déclenchement est négative ou positive.

Le voyant TRIG est allumé lorsqu'un événement de déclenchement est détecté.

(20) **Pente du déclenchement**

Voyant allumé : déclenchement sur pente descendante.

Voyant éteint : déclenchement sur pente ascendante.

 **Cette fonction est inactive en mode XY analogique (voyant éteint).**



ou 

Symbole sur écran indiquant une pente de déclenchement ascendante.


Symbole sur écran indiquant une pente de déclenchement descendante.

Ce symbole est affiché en zone 5 des figures 2 et 3, lorsque le mode PTP n'est pas validé.

(*) **NB :** Lorsque l'un des filtres TVH ou TVV est activé, il est possible de se déclencher en vidéo positive avec la pente de déclenchement positive, en vidéo négative, avec la pente de déclenchement négative.

- (29a) - (29b) **EXT- EXT+** Prises BNC de l'entrée de synchronisation extérieure.
(Voir § 7. SPECIFICATIONS).

(27) - (28) **COUPLING** - Couplage de la source de déclenchement

 **Le filtrage activé n'agit que sur la source de déclenchement, non sur l'affichage.**
L'utilisation des symboles \triangle ∇ signifie que le niveau de TRIGGER affiché peut alors être différent du point de TRIGGER visualisé.

Sélection par appui sur la touche \rightarrow (27) ou \leftarrow (28) :



Couplage continu (0 à 60 MHz)



Couplage alternatif (10 Hz à 60 MHz)



Réjection des fréquences du signal source < 10 kHz
(facilite l'observation des signaux présentant une composante continue).




Réjection des fréquences du signal source > 10 kHz
(facilite l'observation des signaux présentant du bruit haute fréquence).



Déclenchement sur l'impulsion de synchronisation ligne TV [voir NB encadré (*) ci-dessus].
Coefficient de balayage recommandé pour examen d'une ligne TV : 0.5 μ s à 20 μ s/div.



Déclenchement sur l'impulsion de synchronisation trame TV [voir NB encadré (*) ci-dessus].

 **La fonction COUPLING est inactive en mode XY analogique (voyants éteints).**

(15) **P - P - Déclenchement crête-à-crête**

Le niveau de référence du déclenchement (réglage précis par LEVEL) est automatiquement compris entre la crête basse et la crête haute du signal choisi, ce qui garantit le déclenchement quelle que soit l'amplitude ou la composante continue du signal source (80 % de l'amplitude c.-à-c. du signal sinusoïdal pour $f = 100 \text{ Hz}$).



Cette fonction est inactive en mode XY analogique (voyants éteints).

L'utilisation du déclenchement P-P n'est pas recommandée sur des signaux très basse fréquence ou sur des signaux impulsionnels de faible durée.

5.6. Retard au déclenchement (DELAY)

Ce mode - accessible en mode analogique uniquement - permet d'examiner de façon détaillée une portion de signal postérieure à l'événement de déclenchement choisi. La commande DELAY (30) permet un réglage continu du retard (de 1 à 9 div.).

(31) **DELAY-** Sélection par appui sur la touche (31) :



Mode normal :

Le balayage démarre immédiatement (événement déclenchant à l'extrême gauche de la trace en mode analogique).



Mode SEARCH (S) :

La (les) trace(s) à l'écran présente(nt) une partie sous-intensifiée (équivalente au retard au déclenchement).

Retard : Pour modifier le retard, agir sur le bouton DELAY (30).



Mode retardé DLY :

Le balayage démarre au point correspondant à la fin de la zone sous-intensifiée déterminée en mode SEARCH.

5.7. Affichage des paramètres (READOUT)

L'appui simultané sur les deux touches READOUT (45) et (46) permet d'effacer ou d'afficher le texte à l'écran.



En mode analogique, l'écriture du texte est prioritaire sur le balayage du signal. Si de nombreuses périodes sont affichées (> 20), le signal peut être ponctuellement effacé durant l'écriture du texte. La suppression du texte permet de retrouver l'intégrité du signal.

5.8. Fonctionnement en mode numérique

Voir représentation de la face avant (figure 1) et de l'écran en mode numérique (figure 3).

Les menus principaux, accessibles directement par appui simple sur l'une des touches de la face avant, sont :

Le menu principal	MODE	est accessible directement par appui sur la touche (16)
-	GLITCH ENV	- (24)
-	MEAS	- (47)
-	CURS	- (48)
-	UTILITY	- (40)
-	SAVE	- (43)
-	VISU	- (44)

Les sous-menus de ces menus principaux sont accessibles par les 7 touches situées sous le tube.



Le symbole "∧" qui s'affiche à l'écran sous les menus signifie que les touches correspondantes sont actives. Elles permettent, soit de sélectionner une fonction, soit de faire dérouler un sous-menu.

5.8.1. Gestion de l'acquisition



Une modification de base de temps, de mode d'acquisition, de mode enveloppe, de mode capture de parasites ou de mode vertical entraîne l'abandon de l'acquisition en cours et relance celle-ci avec les nouveaux paramètres.

5.8.1.1. Différents modes d'acquisition

Sélection des différents modes d'acquisition par appui sur la touche MODE (16).

Mode MONOCOUP (SGL) : Acquisition monocoup (5 ns à 200 s/div.) :

- de (*) 2 μ s/div. à 5 ns/div. : le nombre de points affichés dépend du coefficient de balayage choisi
 - de (*) 2 μ s/div. à 200 s/div. : le nombre de points affichés est constant (1000 pts)
- (*) 1 μ s/div., si une seule voie est sélectionnée.

Mode REFRESH (REFR) : Acquisition permanente (5 ns à 200 s/div.).

Mode ROLL (ROLL) : Acquisition avec défilement de la trace de la droite vers la gauche (100 ms/div. à 200 s/div.).

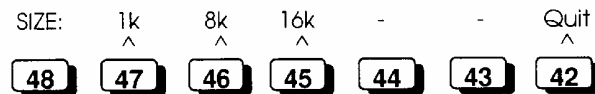
5.8.1.2. Sélection du mode et de la profondeur d'acquisition

Un appui sur la touche MODE (16) fait apparaître le menu principal suivant :



Puis, en appuyant sur la touche 48, le mode REFR est sélectionné.
Puis, en appuyant sur la touche 47, le mode ROLL est sélectionné.
Puis, en appuyant sur la touche 46, le mode SGL est sélectionné.

En appuyant sur la touche 44, le sous-menu SIZE apparaît :



En appuyant sur la touche 47, la profondeur mémoire 1k est sélectionnée.
En appuyant sur la touche 46, la profondeur mémoire 8 k est sélectionnée.
En appuyant sur la touche 45, la profondeur mémoire 16 k est sélectionnée.

5.8.1.3. Pré-déclenchement (PRETRIG)

Le pré-déclenchement permet d'enregistrer et de visualiser le signal avant l'instant de déclenchement.

Choisir une profondeur de pré-déclenchement revient à déterminer où se trouve l'instant de déclenchement dans l'enregistrement.

Le point de déclenchement se positionne en appuyant sur la touche PRETRIG (22), le fonctionnement se fait par pas de 250 octets à 1 k, en fonction de la profondeur d'acquisition choisie :

Profondeur d'acquisition (SIZE)	Positionnement du Trigger
1 k	de 0 à 1 k par 4 pas de 250 octets
8 k	de 0 à 8 k par 8 pas de 1 k
16 k	de 0 à 16 k par 16 pas de 1 k

Sélection du pré-déclenchement

A chaque appui sur la touche PRETRIG (22), l'instant de déclenchement, repéré sur le bargraphe par un "T", se déplace par pas de 1 k (ou 250 octets lorsque la profondeur d'acquisition est de 1 k).

Cas particulier

En mode ROLL, l'acquisition peut être permanente ; dans ce cas, seul un appui sur la touche RUN/STOP (39) permet de stopper l'acquisition. Pour obtenir ce mode, appuyer sur la touche PRETRIG (22) jusqu'à ce que le caractère "T" dans le bargraphe disparaisse. Ce mode est utilisé en surveillance.

5.8.1.4. Modes capture de parasite (GLITCH) et Enveloppe (ENV)

Application mode Enveloppe

Analyse des variations d'un signal au cours du temps (dérive verticale) ou horizontale (jitter), ou visualisation de la modulation d'amplitude ou de fréquence.

Le mode enveloppe consiste à mémoriser pour chaque abscisse (0 à 1000), les valeurs minimales et maximales au cours de plusieurs acquisitions successives (signal répétitif en mode REFRESH).

Application mode GLITCH

Le mode capture de parasite permet de capturer des transitoires d'une durée ≥ 20 ns entre 2 points d'échantillonnage et sur toute la gamme 5 μ s/div. à 200 s/div. (quelle que soit la vitesse d'échantillonnage).



En mode SINGLE ou ROLL, le mode ENveloppe est inopérant.

Sélection du mode GLITCH ou/et ENveloppe et de la fonction Enhanced Analog Dot Join (EADJ)

- Appuyer sur la touche GLITCH ENV (24). Le menu principal suivant apparaît en bas de l'écran :

ENV: on EADJ off GLITCH: on Quit
 ^ ^ ^ ^
48 **47** **46** **45** **44** **43** **42**

- Appuyer sur l'une des touches (43) ou (47) pour valider ou inhiber le mode GLITCH ou ENveloppe.
- La sélection du mode EADJ (45) force la configuration du mode ENV off et du mode GLITCH on.
- Quitter le menu en appuyant sur la touche QUIT (42).
- La lettre E et/ou G dans la zone 21 de l'écran (figure 3) indique que le mode ENveloppe et/ou GLITCH est sélectionné.

5.8.1.5. Lancement / arrêt de l'acquisition

Lancement (RUN)

L'acquisition est lancée par un appui sur RUN/STOP (39). Le voyant RUN s'allume et les paramètres spécifiques aux signaux (sensibilité et base de temps) prennent les valeurs courantes (celles affichées sur la partie inférieure de l'écran).



Si le mode ROLL est configuré, l'acquisition ne sera lancée que pour des vitesses de base de temps plus lentes ou égales à 100 ms/div. Pour les vitesses plus rapides, un message d'erreur s'affichera temporairement à l'écran : "Set Time Base > 50 ms (ROLL)".

Arrêt (STOP)

Si l'acquisition est en cours (voyant RUN allumé) une pression sur RUN/STOP (39) arrête immédiatement l'acquisition en cours. Le voyant RUN s'éteint et les sensibilités spécifiques aux signaux enregistrés sont figées.



Si aucun déclenchement ne s'est produit entre le lancement et l'arrêt de l'acquisition, les signaux ne sont pas rafraîchis (excepté en mode ROLL continu).



Une modification de la base de temps, de mode d'acquisition, de mode enveloppe, de mode capture de parasite ou de mode vertical entraîne l'abandon de l'acquisition en cours et relance celle-ci avec les nouveaux paramètres.

5.8.1.6. **Rafraîchissement des signaux**

Mode SINGLE ou REFRESH

Plusieurs cas sont possibles :

- Mode SINGLE ou REFRESH et base de temps de 50 ms/div. à 5 ns/div. :
Le signal est rafraîchi dès la fin d'une acquisition. Dans le cas du mode SINGLE, une seule acquisition a lieu et le voyant RUN s'éteint indiquant que l'instrument est au repos ; le signal est figé à l'écran.



Pour les vitesses lentes, le signal peut être long à acquérir pour réaliser un balayage complet (la durée d'acquisition - indiquée en zone 18 de l'écran - dépend aussi de la profondeur mémoire sélectionnée 1 k, 8 k ou 16 k).

- Mode SINGLE ou REFRESH et base de temps de 200 s/div. à 100 ms/div. :
l'acquisition pouvant être très longue, il est nécessaire de suivre sa progression. Pour cette raison, le bargraphe est purgé au lancement de l'acquisition ; seuls les crochets délimitant l'écran et les barres verticales délimitant la mémoire, subsistent.
- Dès que le déclenchement se produit :
 - la zone de pré-déclenchement - si elle est différente de zéro - est instantanément rafraîchie au niveau du bargraphe.
Ensuite, le trait horizontal du bargraphe indique la progression de l'acquisition jusqu'à la fin du remplissage de la mémoire.
 - à l'écran, seule la partie de la zone de pré-déclenchement incluse dans la fenêtre de visualisation est rafraîchie.
Ensuite, la courbe est rafraîchie point après point (de la gauche vers la droite) jusqu'à la limite de l'écran.

Mode ROLL

Lancement : l'écran est purgé, puis la trace défile de la droite vers la gauche. La largeur de la fenêtre est configurée à 1 000 points et son origine inchangée.

- Mode ROLL non continu :

L'arrêt se produit dès que l'acquisition est complète ou dès que l'utilisateur a décidé de le stopper (appui sur RUN/STOP).

Dans les deux cas, le signal est rafraîchi selon la position de la fenêtre et du point de déclenchement.



L'acquisition peut être incomplète :

- ***Pré-déclenchement : le déclenchement peut se produire avant que la zone de pré-déclenchement ne soit acquise complètement.***
- ***Post-déclenchement : l'utilisateur peut stopper l'acquisition avant que celle-ci ne soit complète.***

Les zones non remplies sont purgées (valeur 0) et non visibles à l'écran.

- Mode ROLL continu :

Seul un appui sur RUN/STOP peut stopper l'acquisition. La trace est alors rafraîchie en prenant les derniers échantillons acquis selon la position de la fenêtre.



Si l'arrêt de l'acquisition a eu lieu avant que la mémoire ne soit complètement remplie, les zones purgées sont à 0 et donc invisibles à l'écran.

5.8.2. Visualisation des signaux numérisés

5.8.2.1. Décadrage vertical

Le décadrage vertical est actif en mode numérique, y compris sur un signal mémorisé (hors acquisition) ; les potentiomètres de POSITION (7) - (12) cadrent respectivement les traces CH1 et CH2.



La référence 0 volt est représentée en permanence à droite de l'écran (fig. 3, zone 6).

5.8.2.2. Largeur de la fenêtre

On appelle "fenêtre", la partie de l'acquisition représentée à l'écran. La fenêtre est symbolisée par la partie entre crochets dans le bargraphe (figure 3, zone 21).

L'expansion et la compression ne peuvent se faire que lorsque l'acquisition est arrêtée (LED "RUN/STOP" éteinte).

Expansion Une rotation dans le sens horaire du commutateur (23) permet de dilater la (les) trace(s) visualisée(s), de 2 positions de base de temps ; la fenêtre se rétrécit au fur et à mesure.

Compression Une rotation dans le sens anti-horaire du commutateur (23) permet de comprimer la (les) trace(s) visualisée(s), selon le tableau ci-dessous. On peut alors représenter dans tous les cas la totalité de la mémoire à l'écran.

L'expansion ou la compression est réalisée à partir du bord gauche de l'écran.

Profondeur d'acquisition (SIZE)	Compression
1 k	pas de compression
8 k	par 1 à 8
16 k	par 1 à 16



Lorsqu'une acquisition est lancée, la fenêtre est configurée à 1 000 points et la base de temps du signal en cours d'acquisition prend la valeur de la base de temps courante (affichée en bas).

5.8.2.3. Déplacement de la fenêtre

La fenêtre d'observation du signal à l'écran peut être déplacée sur toute la profondeur de l'acquisition dans les deux sens, par les touches (45) et (46) (en l'absence de menu activé en "zone menus", cf. figure 3).

5.8.3. Fonction mathématique

Un appui sur la touche MATH (42) fait apparaître le menu principal suivant :

Off ^	Exec ^	Rect ^	Log ^	FFT ^	Print ^	Quit ^
48	47	46	45	44	43	42

Choix de la fenêtre de pondération (46)

Par appuis successifs sur la touche (46), les fenêtres suivantes défilent dans le menu :

- Rect : fenêtre rectangulaire
- Hann : fenêtre de Hanning
- Hamm : fenêtre de Hamming
- Blck : fenêtre de Blackman

Choix de l'échelle verticale (45)

Par appuis successifs sur la touche (45), deux possibilités sont offertes :

- Log : échelle logarithmique, en dB/div. en attribuant 0 dB à un signal de 1 division d'amplitude efficace dans la représentation temporelle
- Lin : échelle linéaire : 20%/div. La valeur 100% est attribuée au fondamentale.

Exécution du calcul de la TFR (47)

Par appui sur la touche (47).



Le temps de calcul est d'environ 4 secondes.

Pendant le calcul, le message "Performing FFT" est affiché.
A la fin du calcul, le curseur est automatiquement positionné sur la fréquence du fondamentale.

Sélection du curseur de mesure (48)

Par appuis sur la touche (48), on valide ou on interdit la mesure par curseur :

- mesure de niveau selon l'échelle sélectionnée (Lin ; Log)
- mesure de fréquence : unité (en Hz/div.) = 5 / coefficient de balayage



Lorsque la mesure par curseur est sélectionnée, les touches (45) et (46) servent au déplacement du curseur. Le curseur est représenté par une croix (x) qui est ancrée à la courbe. La position (fréquence, niveau) du curseur est affichée dans la zone 22 de l'écran (figure 3). En mode "HARM", le rang de l'harmonique sélectionné est également indiqué (F: pour le fondamentale, Hn: pour l'harmonique de rang n).

Curs ^	Exec ^	← ^	→ ^	HARM ^	Print ^	Quit ^
48	47	46	45	44	43	42

Choix du mode de déplacement du curseur de mesure (44)

Par appuis successifs sur la touche (44), deux possibilités sont offertes :

- FFT : analyse du signal selon le mode TFR. Déplacement continu du curseur.
- HARM : recherche des caractéristiques des harmoniques du signal.
Le curseur se déplace d'harmonique en harmonique.

Précision sur le calcul de Transformée de FOURIER Rapide (TFR)

La Transformée de Fourier Rapide (TFR ou FFT) est utilisée pour calculer la représentation discrète d'un signal dans le domaine fréquentiel à partir de sa représentation discrète dans le domaine temporel.

Vous pouvez utiliser la TFR dans les applications suivantes :

- la mesure des différentes harmoniques et de la distorsion d'un signal ;
- l'analyse d'une réponse impulsionnelle ;
- la recherche de source de bruit dans les circuits logiques

Description

La transformée de FOURIER rapide est calculée d'après l'équation :

$$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right) \text{ pour } k \in [0 \text{ } N-1]$$

- avec :
- x (n) : un échantillon dans le domaine temporel
 - X (k) : un échantillon dans le domaine fréquentiel
 - N : résolution de la FFT
 - n : indice temporel
 - k : indice fréquentiel

La courbe affichée représente l'amplitude en volt ou en dB des différentes composantes fréquentielles du signal. La composante continue du signal est retirée par logiciel.

Représentation graphique

La représentation de la TFR fait apparaître une symétrie par rapport à l'origine des fréquences ; seules les fréquences positives sont affichées.

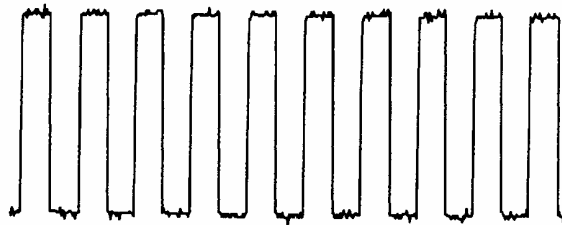
Méthode de calcul

1024 échantillons sont pris en compte pour le calcul de la TFR.

Les 1000 échantillons visualisés sont expandés dans un rapport 1024/1000.

Les fenêtres de pondération

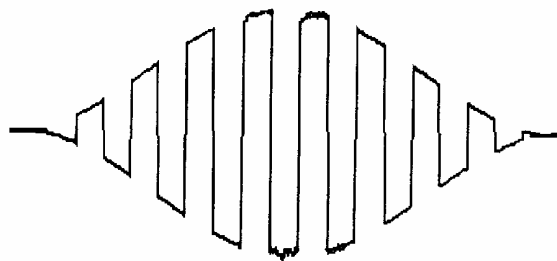
Avant de calculer la TFR, l'oscilloscope pondère le signal à analyser par une fenêtre qui agit comme un filtre passe-bande. Le choix d'un type de fenêtre est essentiel pour distinguer les différentes raies d'un signal et faire des mesures précises.



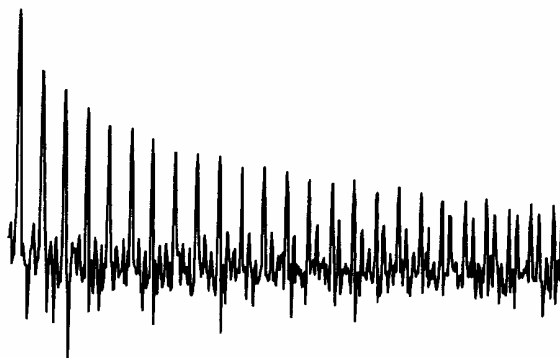
Représentation
temporelle du signal
à analyser



Fenêtre de
pondération



Signal pondéré



Représentation
fréquentielle du
signal calculée par
TFR

La durée finie de l'intervalle d'étude se traduit par une convolution dans le domaine fréquentiel du signal avec une fonction $\sin x/x$.

Cette convolution modifie la représentation graphique de la TFR à cause des lobes latéraux caractéristiques de la fonction $\sin x/x$ (sauf si l'intervalle d'étude contient un nombre entier de périodes).

Quatre possibilités sont offertes :

Type de fenêtre	Largeur du lobe principal	Amplitude max du lobe secondaire (par rapport au lobe principal)
Fenêtre rectangulaire	- 13 dB	$4 \pi/N$
Fenêtre de Hanning	- 32 dB	$8 \pi/N$
Fenêtre de Hamming	- 43 dB	$8 \pi/N$
Fenêtre de Blackman	- 94 dB	$12 \pi/N$

Effets du sous-échantillonnage sur la représentation fréquentielle

Si la fréquence d'échantillonnage est mal adaptée (inférieure au double de la fréquence maximale du signal à mesurer), les composantes de haute fréquence sont sous-échantillonnées et apparaissent, sur la représentation graphique de la TFR par symétrie (repliement).

Comme point de départ d'analyse, on choisira une base de temps permettant d'afficher entre 10 et 20 périodes du signal à analyser. Une modification de cette base de temps entraînera une variation de la largeur en fréquence de la TFR affichée.

5.9. Mesures par curseurs et mesures automatiques

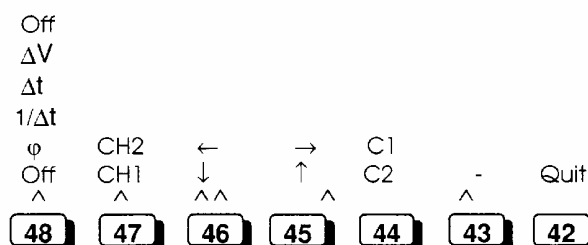
L'oscilloscope dispose de mesures par curseurs et de 17 mesures automatiques. Les résultats sont affichés en bas à droite de l'écran. Dans certains cas, les résultats ne peuvent pas être affichés. Un message d'erreur remplace alors les résultats.

Ces cas sont les suivants :

- CH1 - CH2 - ADD** La mesure de phase ne peut être exécutée, si le mode vertical est configuré sur CH1, CH2, ADD.
Dans ce cas, la mesure affiche respectivement CH1, CH2, ADD.
- XY** Le type de mesure choisi est incompatible avec le mode vertical XY (mesure temporelle et de phase ou mesures automatiques en mode analogique).

5.9.1. Mesures par curseurs (CURS)

Un appui sur la touche de menu CURS (48) fait apparaître le sous-menu suivant :



5.9.1.1. Sélection du type de mesure

La touche (48) permet ensuite de faire défiler le type de mesure :

état initial	Off	pas de curseurs
1er appui	ΔV	mesure de tension (en mode XY, les curseurs sont verticaux si la référence est CH1 et horizontaux si la référence est CH2)
2ème appui	Δt	mesure de temps (curseurs verticaux, mesure impossible en mode XY)
3ème appui	$1/\Delta t$	mesure de fréquence (mêmes remarques qu'en Δt)
4ème appui	ϕ	mesure de phase (dans ce mode, trois curseurs sont disponibles)
5ème appui	Off	pas de curseurs

5.9.1.2. Sélection du curseur à déplacer

On peut sélectionner le curseur à déplacer par un appui sur la touche (44) :

1er cas Curseurs ΔV , Δt , $1/\Delta t$
On sélectionne le curseur C1 ou C2 (44).

2ème cas Curseur de mesure de phase ϕ
Si la voie de référence est CH1, on sélectionne le curseur REF 0° CH1 ou REF 360° CH1 ou REF 0° CH2 (44).
Si la voie de référence est CH2, on sélectionne le curseur REF 0° CH2 ou REF 360° CH2 ou REF 0° CH1 (44).

La mesure de phase est exprimée en degré par rapport à la voie de référence 0°/360°

Le curseur sélectionné est visualisé en trait plein et son déplacement devient possible par les touches (45) et (46).

5.9.1.3. Déplacement des curseurs

Les touches (45) et (46) permettent de déplacer le curseur sélectionné dans un sens ou dans l'autre, soit verticalement, soit horizontalement selon le type de mesure et le mode d'affichage sélectionnés.

Le sens de déplacement est indiqué par des flèches dans le menu.


5.9.1.4. Sélection de la voie de référence

Pour sélectionner la voie de référence, appuyer sur la touche de menu CURS (48) pour faire apparaître le sous-menu suivant :


Off						
ΔV						
Δt						
$1/\Delta t$						
ϕ	CH2	←	→	C1		
Off	CH1	↓	↑	C2	-	Quit
^	^	^^	^		^	
48	47	46	45	44	43	42

Mode vertical ALT ou CHOP :

La voie de référence de mesure CH1 ou CH2 peut alors être sélectionnée en appuyant sur la touche (47) .

 **Il est aussi possible de changer la voie de référence par un appui long sur la touche de couplage CH1 (37) et CH2 (34), sans entrer dans le menu.**


Le numéro de la voie de référence active est reporté sous forme d'indice dans le résultat de la mesure (figure 2 ou 3, zone 4) :

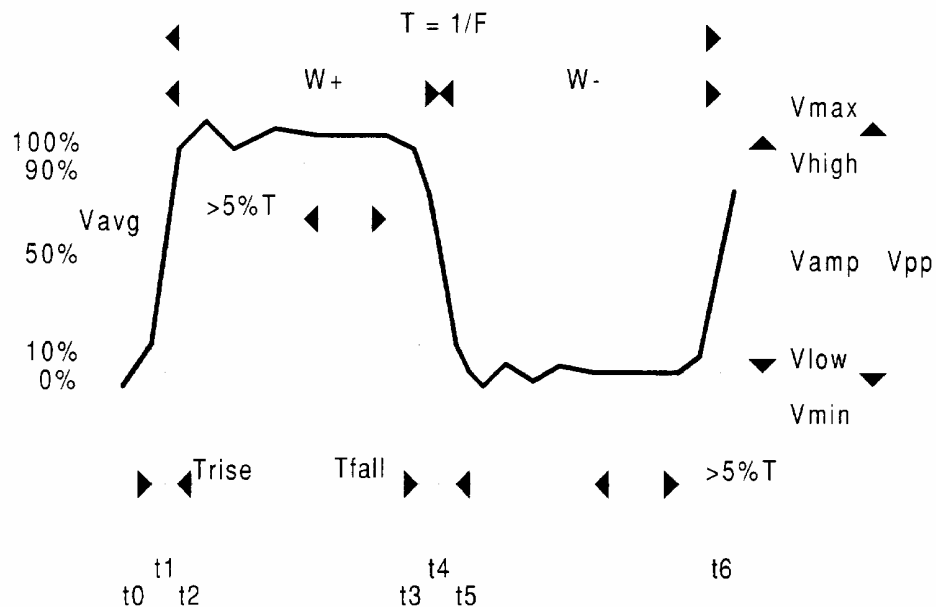
 Exemple : $V_{pp}(1) = 2.55 \text{ V}$

 **Ce choix s'applique à toutes les formes de mesure par curseurs ou automatique.**

En mode monovoie CH1 ou CH2 :

La mesure correspond toujours à la voie affichée.

 **En mode analogique, lorsqu'une mesure automatique est sélectionnée, la LED RUN est allumée pour indiquer que les mesures sont obtenues à partir de résultat d'acquisition.**



- $V_{pp} = V_{max} - V_{min}$
- $V_{rms} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})^2 \right]^{1/2}$
- $V_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})$
- $t_r = (t_2 - t_0)$
- $t_f = (t_5 - t_3)$
- $W_+ = t_4 - t_1$
- $W_- = t_6 - t_4$
- $DC_+ = (W_+ / T) \times 100$
- $DC_- = (W_- / T) \times 100$
- φ = Mesure de déphasage du signal de la voie 2 sur le signal de la voie 1.

Les valeurs affichées sont moyennées par un algorithme de moyennage exponentiel selon la formule suivante :

nouvelle valeur affichée = (ancienne valeur affichée x 15 + valeur mesurée) / 16

Lorsque la valeur mesurée s'écarte de plus de 5 % de la valeur affichée, le dispositif est réinitialisé.

Figure 6 : Définition des mesures automatiques

5.9.1.5. Résultat de mesures

Le résultat est affiché dans le menu des curseurs (figure 2 ou 3, zone 4) et mis à jour en fonction du type de mesure, de la référence et de la position des curseurs. Lorsque le menu est dévalidé (Quit), le résultat de la mesure et les curseurs restent affichés. Le type de mesure et la voie de référence sont indiqués en zone 4 de l'écran. Pour supprimer la mesure, rappeler le menu CURS (48), choisir le type "off" avec la touche (48), puis quitter par la touche (42) (Quit).

5.9.1.6. Effacement du menu

Appuyer sur la touche (42), référencée Quit dans le menu des curseurs.

5.9.2. Mesures automatiques (menu principal MEAS)

Les mesures sont disponibles en mode analogique et numérique.

- par curseurs : tension, temps, fréquence et phase
sélection de la voie de référence pour la mesure (CH1 ou CH2)
- automatiques : 17 mesures sont disponibles (voir figure 6, pour définition) :

Vpp	tension crête à crête
Vrms	tension efficace
Vavg	tension moyenne
F	fréquence
T	période
tr	temps de montée (10% à 90%)
tf	temps de descente (90% à 10%)
W+	largeur d'impulsion positive > 0 (à 50%)
W-	largeur d'impulsion négative < 0 (à 50%)
DC+	rapport cyclique "positif"
DC-	rapport cyclique "négatif"
Vmax	tension maximale
Vmin	tension minimale
Vh	tension haute
Vlow	tension basse
Vamp	amplitude
φ	déphasage



Les mesures automatiques sont calculées d'après les signaux numérisés affichés à l'écran correspondant à la fenêtre visualisée ; cette partie d'acquisition doit comporter au moins une période et demie (4 fronts), sauf dans le cas de Vrms et Vavg.

Précision relative des mesures automatiques

1. Mesure d'amplitude

* $P = 3\% + 8 / \text{Amplitude (en div.)}$ pour 8 div. : $P = 4\%$

2. Mesure du temps

2.1 $t/\text{div.} \geq 5 \mu\text{s}/\text{div.}$ $P = 0,01\% + 2 * [t/\text{div.} (\mu\text{s})] / [T_{\text{mesuré}} (\mu\text{s})]$
2.2 $t/\text{div.} < 5 \mu\text{s}/\text{div.}$ $P = 0,01\% + 5 / [T_{\text{mesuré}} (\mu\text{s})]$

3. Mesure de fréquence

3.1 $t/\text{div.} \geq 5 \mu\text{s}/\text{div.}$ $P = 0,01\% + 2 * [t/\text{div.} (\mu\text{s})] * [F_{\text{mesurée}} (\text{MHz})]$
3.2 $t/\text{div.} < 5 \mu\text{s}/\text{div.}$ $P = 0,01\% + 5 * [F_{\text{mesurée}} (\text{MHz})]$

5.9.2.1. Conditions de mesure

La mesure s'effectue sur la partie visualisée à l'écran en prenant pour référence CH1 ou CH2. Toute modification du signal visualisé entraîne une mise à jour immédiate de la mesure (largeur et déplacement de la fenêtre, nouvelle acquisition, changement de mode vertical).

Les mesures automatiques nécessitent au moins une période et demie de signal à l'écran. Dans le cas contraire, un message "failed" est affiché à la place des résultats. La précision des mesures est optimale pour 2 périodes affichées à l'écran. Dans le cas où plusieurs périodes sont affichées, la mesure se réfère à la première rencontrée en partant de la gauche de l'écran.

Vh correspond à la tension issue des points les plus fréquents au-dessus du niveau 50 %.

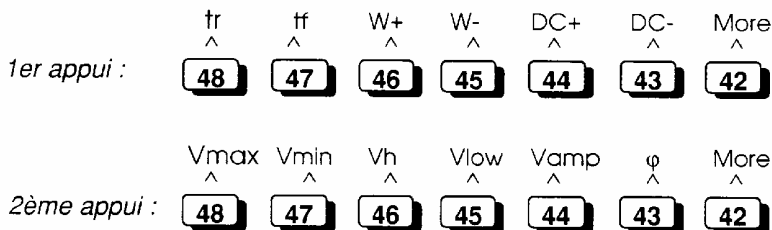
Vlow correspond à la tension issue des points les plus fréquents au-dessous du niveau 50 %.

5.9.2.2. Lancement de la mesure

Appuyer sur la touche de menu MEAS (47). Le menu principal suivant apparaît :



La touche MORE (42) permet d'accéder aux autres mesures automatiques :



Pour lancer une mesure, appuyer sur la touche correspondante : le menu disparaît et le résultat de la mesure est affiché en zone 4 de l'écran (figure 2 ou 3).

Pour stopper les mesures, appuyer sur la touche MEAS (47) puis sur "off" (48). Le menu disparaît ainsi que les résultats de mesures.



- **Lancer une mesure automatique en mode analogique ou commuter l'oscilloscope en mode analogique alors qu'une mesure automatique est en cours, force l'acquisition en mode REFRESH. Le message suivant peut apparaître :**
 - **Si vous tentez de stopper l'acquisition en mode analogique, le message : "Measuring ... Press MEAS, off then STOP" apparaît momentanément sur l'écran ; supprimez la mesure, ce qui stoppera automatiquement l'acquisition.**
- **Résultats de mesure particuliers :**
 - "failed" : **mesure impossible (cf. § 5.9.2.1.)**
 - **aucun affichage :** **aux vitesses de base de temps comprises entre 200 s/div. et 100 ms/div., le résultat de la mesure est affiché dès que le nombre d'échantillons est suffisant (seul le type et la référence de mesure sont affichées au lancement de l'acquisition). En mode REFRESH, le résultat est donc purgé à chaque début de cycle d'acquisition.**

5.10. Copie d'écran et commande à distance

La sélection de l'interface de programmation à distance (RS232C) peut être différente de celle utilisée en copie d'écran (RS232C ou CENTRONICS).

5.10.1. Configuration de l'interface RS232C

Pour valider l'interface de communication, appuyer sur la touche de menu UTILITY (40). Le menu suivant apparaît :

Vers ^	RS232 ^		CM ^	HCPY ^	Reset ^	Quit ^
48	47	46	45	44	43	42

Pour sélectionner et configurer l'interface, appeler le sous-menu RS232 en appuyant sur la touche (47). Le sous-menu de configuration de l'interface RS232 s'affiche comme suit :

19200						
9600						
4800						
2400						
1200						
600						
300	Even					
150	Odd	In7	Stp2	Xon		
75	No	In8	Stp1	RTS		
^	^	^	^	^		
48	47	46	45	44	43	42

Choix du protocole

Par appuis successifs sur la touche (43), les protocoles suivants défilent dans le menu :

RTS : Protocole RTS/CTS (Protocole Hardware nécessitant un cordon complet)

Xon : Protocole Xon/Xoff (Protocole Software permettant l'utilisation d'une liaison à 3 fils)



Dans les 2 cas, s'assurer que le périphérique connecté supporte le même type de protocole.

Appuyer sur Quit (42) pour valider la configuration de l'interface RS232 et abandonner le menu RS232.

L'interface RS232 validée pour la copie d'écran est repérée dans le menu UTILITY par une croix :

Vers ^	xRS232 ^		CM ^	HCPY ^	Reset ^	Quit ^
48	47	46	45	44	43	42

5.10.2. Copie d'écran (HARDCOPY)

Deux paramètres sont configurables :

- Le format des données générées :

HPGL	Périphérique HPGL (ex : tables traçantes numériques)
IBM Pr	Imprimante matricielle quadruple densité (ex : IBM Proprinter XL24)
ESC P2	Imprimante Jet d'Encre Epson (ex : Stylus 800+)
HP-DJT	Imprimante DeskJet (langage PCL)
HP-LJT	Imprimante LaserJet

- L'interface utilisé pour transférer les données pendant la copie d'écran (voir figure 7 pour une connection typique de l'oscilloscope à une table traçante ou à une imprimante) :

RS232 Port série (*)
CENTRO Centronics (*)

- (*) La même sortie SUB-D 25 broches (*en face arrière de l'oscilloscope*) est utilisée pour les interfaces RS232C et CENTRONICS (utiliser un cordon RS232C - voir Annexe 2 - ou CENTRONICS, selon le cas).

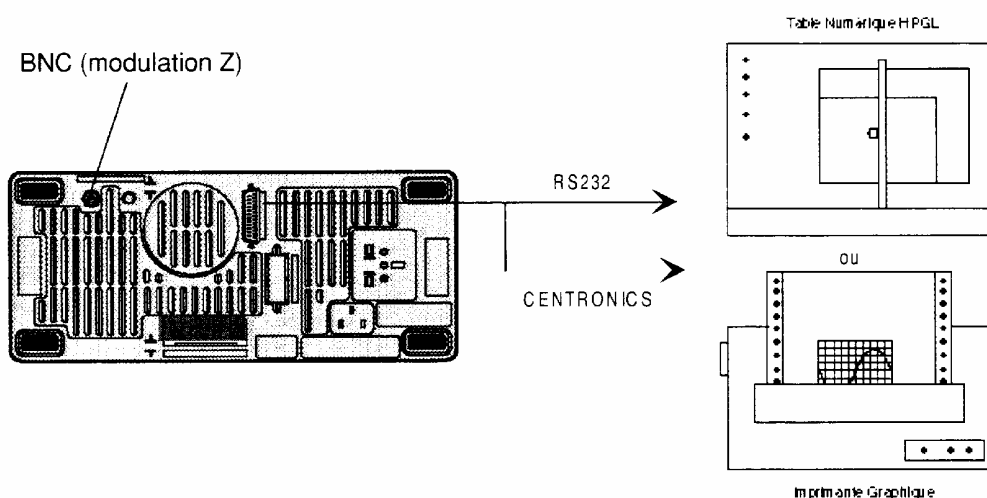


Figure 7 : Principe de connexion de l'oscilloscope à une table traçante ou à une imprimante

5.10.2.1. Utilisation du menu de configuration d'impression

Appuyer sur la touche de menu UTILITY (40). Le menu suivant apparaît :

Vers	RS232		CM	HCPY	Reset	Quit
^	^		^	^	^	^
48	47	46	45	44	43	42

Pour configurer les paramètres d'impression, appeler le sous-menu HCPY en appuyant sur la touche (44).

Le menu suivant apparaît :

HP-LJT						
HP-DJT						
IBMP						
ESC P2	CENTRO	GrafY	StatY	Scr4	Abort	
HPGL	RS232	GrafN	StatN	Scr1	Print	Quit
^	^	^	^	^	^	^
48	47	46	45	44	43	42

Il est possible de choisir :

1. le langage d'impression (48) : IBM Pr, ESC P2, HP-DJT, HP-LJT ou HPGL
2. l'interface active (47) : RS 232C ou CENTRONICS
3. l'impression ou non du réticule (46) : GratY ou GratN (*)
4. l'impression ou non de la configuration de l'appareil (45) : StatY ou StatN (*)
5. le partage ou non de la feuille (*uniquement si le langage HPGL a été sélectionné*) (44) : Scr4 ou Scr1 (SCR 4 = 4 zones d'impression)

(*) (Y = oui, N = non)

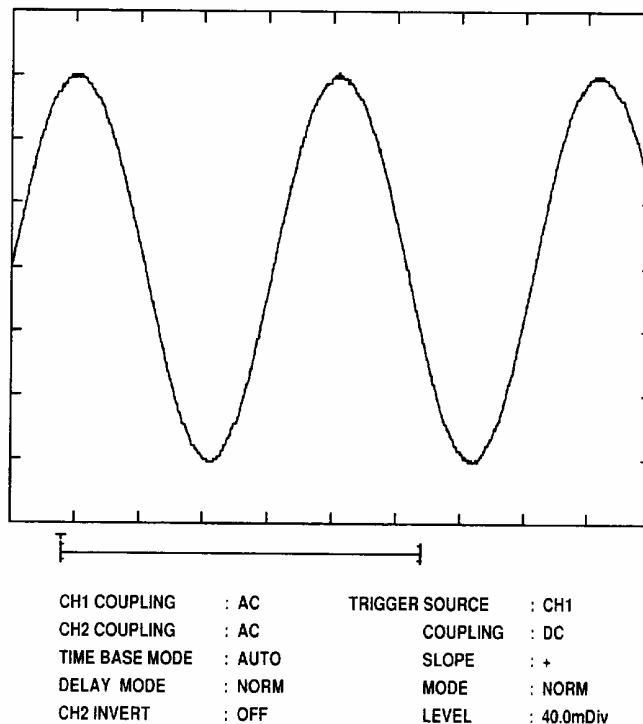


Figure 8 : Copie d'écran avec impression du status




Si l'interface RS232C est sélectionnée pour réaliser une copie d'écran, les paramètres utilisés (vitesse, parité, longueur, bit de stop, protocole pour RS232C) sont ceux configurés dans le menu UTILITY/RS232. Vérifiez que la configuration adoptée correspond à celle du périphérique connecté à votre instrument.

La sélection de l'interface utilisée pendant la copie d'écran (menu UTILITY/HCPY) peut être différente de celle configurée dans le menu UTILITY qui définit l'interface de programmation à distance.

Sélection de l'option Partage en quart de feuille

Cette option n'est accessible qu'avec les tables traçantes numériques HPGL (choix HPGL dans le menu UTILITY/HCPY). Si un autre choix est réalisé (IBM Pro ou ESC P2 ou HP-LJT ou HP-DJT), l'option partage de feuille est dévalidée.

Par appui sur la touche (44), on valide l'impression sur une feuille complète (Scr1). Le quart (1, 2, 3 ou 4) sera choisi au moment du lancement de la copie d'écran (voir § 5.10.2.2. Lancement/Arrêt de la copie d'écran).

 **Cas particulier : Lorsque l'option Partage de feuille est validée (voir paragraphe 5.10.2.1. Utilisation du menu de configuration d'impression), le lancement de la copie d'écran va se dérouler en 2 étapes :**

Affichage du texte suivant (en bas de l'écran) :

1 ^	2 ^	3 ^	4 ^	-	-	Quit ^
48	47	46	45	44	43	42

Vous devez alors choisir le quadrant de la feuille à imprimer, sachant que les quadrants sont disposés comme suit :

<u>1</u>	<u>2</u>
<u>3</u>	<u>4</u>

5.10.2.2. Lancement / Arrêt de la copie d'écran

Un appui sur la touche Print Abort (43) lance / arrête la copie d'écran. Un message s'affiche au centre de l'écran pendant le transfert des données :

"Plotting screen..."
ou "Printing screen..."

suivant que le type de format est HPGL ou non (IBM-Pro, ESC P2, HP-LJT, HP-DJT).

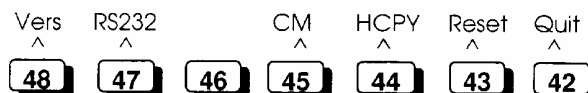
5.10.3. Commande à distance

L'oscilloscope peut être télécommandé par la liaison RS232C (voir notice de programmation pour description du langage).

5.11. Divers Menu UTILITY

5.11.1. Affichage de la version du logiciel

Appuyer sur la touche de menu UTILITY (40), le menu suivant apparaît :

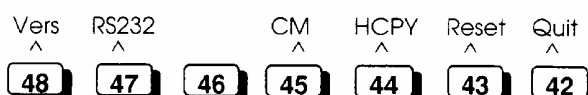


Puis appuyer sur la touche "Vers" (48), le message suivant apparaît temporairement :

"--- constructeur oscilloscope Vx.x-jj/mm/aa"

5.11.2. Affichage de la tension de mode commun : CM

Appuyer sur la touche de menu UTILITY (40), le menu suivant apparaît :



Un appui sur la touche (45) permet d'afficher à l'écran la valeur de tension de mode commun des voies CH1, CH2 correspondant aux sensibilités verticales sélectionnées.

5.11.3. RESET (Restitution de la configuration d'usine)

Un appui sur la touche de menu UTILITY (40) fait apparaître le menu suivant :

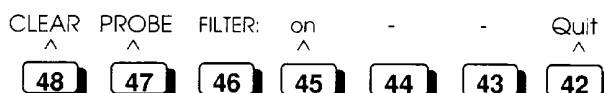


Un appui sur la touche Reset (43) restitue la configuration d'usine de l'appareil, à savoir :

- oscilloscope en mode analogique
- entrées en mode différentiel DIFF et couplage AC
- mode vertical CHOP
- balayage AUTO
- source synchro CH1
- filtre de synchro DC

5.12. Menu VISU (Gestion de la visualisation des traces en mode numérique et des coefficients de sonde)

Un appui sur la touche de menu VISU (44) fait apparaître le menu suivant :



- Un appui sur la touche CLEAR (48) efface les courbes affichées à l'écran.
- Un appui sur la touche PROBE (47) permet d'accéder au menu de sélection du coefficient de sonde.
- Un appui sur la touche FILTER (46) permet de valider / inhiber la fonction DOT-JOIN (interpolation linéaire des signaux visualisés ON/OFF).

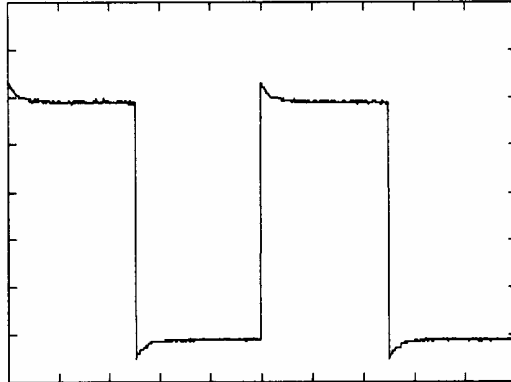


Figure 9 : Sonde mal compensée en basse fréquence

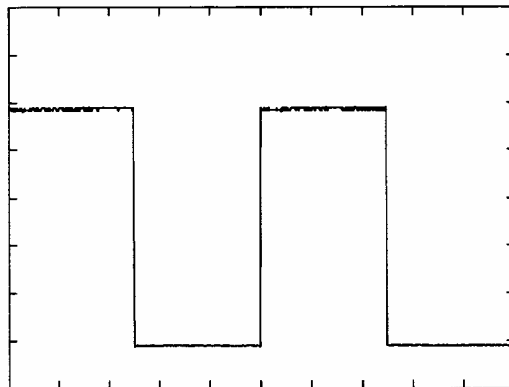


Figure 10 : Compensation basse fréquence correcte

6. APPLICATIONS

6.1. Visualisation du signal de calibration

- Raccorder la sortie PROBE (35) à l'une des entrées CH1 (36a) ou CH2 (33a) en utilisant une sonde de mesure de rapport 1/1 ou 1/10.
- Sélectionner les fonctions suivantes :
 - Sensibilité CH1 (5) ou CH2 (11) : 1 V/div. (1/1) ; 100 mV/div. (1/10)
 - Vitesse de balayage (23) : 0,2 ms/div.
 - Source de déclenchement (25) ou (26) : CH1 ou CH2
 - Mode de déclenchement (21) : AUTO (led allumée)
- Si nécessaire, faire un cadrage vertical à l'aide de la commande POSITION (7) ou (12) et stabiliser la trace au moyen du potentiomètre LEVEL (17).
- Régler la compensation basse fréquence de la sonde afin que le plateau de l'impulsion soit horizontal (figure 10).



Pour effectuer les compensations, se reporter à la notice jointe à la sonde.

6.2. Mesures d'amplitude et de fréquence

- Raccorder la sortie PROBE (35) à l'une des entrées CH1 (36a) ou CH2 (33a) en utilisant une sonde de mesure de rapport 1/1 ou 1/10.
- Configurer l'oscilloscope en mode numérique [appui sur la touche (41)].
Configurer le mode REFRESH [appui sur la touche MODE (16)] et sélectionner le mode REFR (48).
- Lancer l'acquisition [appui sur la touche RUN/STOP (39)] : le voyant RUN est allumé.
- Régler la sensibilité CH1 (5) ou CH2 (11) sur 100 mV/div. (si sonde 1/10) et la base de temps sur 0.2 ms/div. (23).

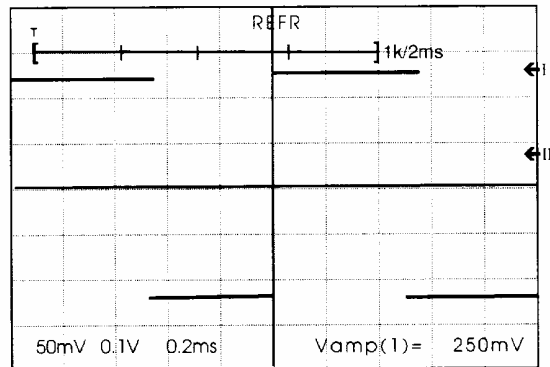


Figure 11 : Acquisition du signal de calibration et mesure automatique d'amplitude

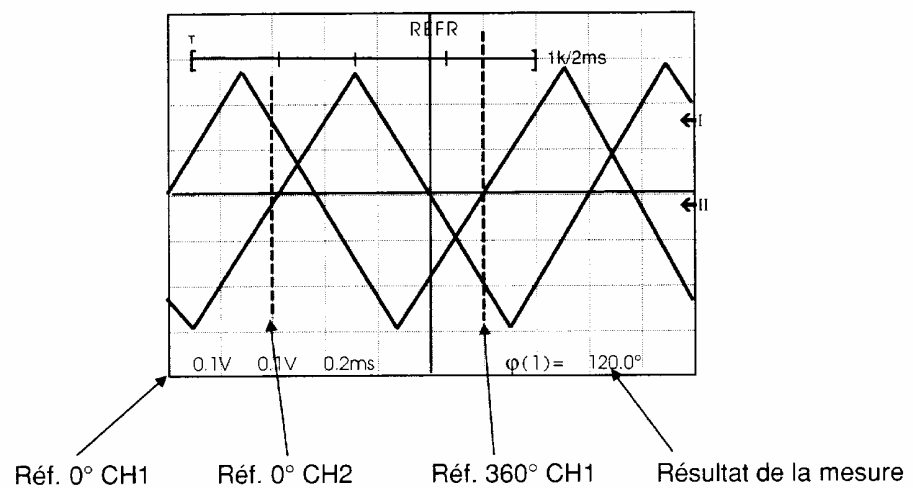


Figure 12 : Mesure de déphasage par curseurs

- Lancer la mesure automatique d'amplitude :

- appuyer sur la touche de menu MEAS (47) ;
- appuyer 2 fois sous MORE (42) pour afficher le menu où se trouve la mesure d'amplitude, Vamp.
- appuyer sous Vamp (44).

Le résultat suivant est affiché en zone 4 de l'écran (figure 3) :

Vamp(1)= 2.50V (avec une sonde 1/1)

ou

Vamp(1)= 250mV (avec une sonde 1/10)

- Lancer la mesure automatique de fréquence :

- appuyer sur la touche MEAS (47) ;
- appuyer sous F (44).

Le résultat suivant est affiché en zone 4 de l'écran (figure 2) :

F(1)= 1.000kHz

6.3. Mesures de déphasage

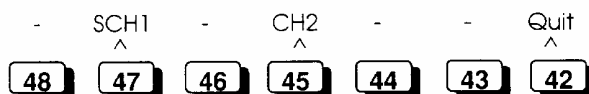
Nous allons, dans un premier temps, acquérir deux signaux déphasés. La première étape décrite ci-dessous consiste à acquérir deux signaux artificiellement déphasés en utilisant un seul générateur. Si vous disposez de deux signaux déphasés, cette étape préliminaire est inutile.

6.3.1. Première étape : Acquisition de 2 signaux déphasés

Pour cela, injecter un signal 1 kHz sur l'entrée CH1.

- Configurer l'oscilloscope en mode numérique (41) : le voyant MEM est allumé.
- Configurer le mode REFRESH (appuyer sur la touche MODE (16) puis sélectionner le mode REFR.
- Lancer l'acquisition [appuyer sur la touche RUN/STOP (39)] : le voyant RUN est allumé.
- Appuyer sur la touche AUTOSET (3) : le signal apparaît sur l'écran.
- Ajuster la fréquence du signal pour avoir une période sur 6 divisions (cela permet d'obtenir des calculs simples : $60^\circ/\text{div.}$).
- Stopper l'acquisition : le signal est stocké.

- Sauvegarder l'acquisition :
 - Appeler le menu SAVE [touche SAVE (43)]. Le menu suivant apparaît :



- Appuyer sur la touche (47) sous CH1 : CH1 devient SCH1 dans le menu et sur la ligne du haut de l'écran : l'acquisition est sauvegardée.
- Quitter le menu SAVE [appuyer sur la touche (42)].

Nous allons maintenant acquérir le même signal sur la voie 2, mais déphasé artificiellement :

- Injecter ce même signal vers l'entrée CH2.
- Configurer le mode vertical sur CHOP touche (8) ou (10) et la source de synchronisation sur CH2 touche (25) ou (26).
- Lancer l'acquisition en configurant la même sensibilité que sur CH1 : les traces doivent se superposer parfaitement (agir sur le cadrage vertical de CH2 (12) si nécessaire).
- Inverser le front de déclenchement (20), agir sur le niveau de déclenchement (17) pour obtenir un déphasage à 2 divisions (120°).
- Stopper l'acquisition.

Nous avons à présent acquis 2 signaux déphasés.

6.3.2. Seconde étape : Mesure du déphasage

Par curseurs (figure 12) :

- Appeler le menu CURS (48).
- Sélectionner la mesure de phase, ϕ par la touche (48) (voir § 5.9.1.4. Sélection de la voie de référence).
- Encadrer la période du signal CH1 (réf. 0° CH1, réf. 360° CH1) :
 - choisir (réf. 0° CH1) (44) : le curseur est alors affiché en trait plein ;
 - le déplacer avec la flèche ← touche (46) et → touche (45) ;
 - choisir (réf. 360° CH1) (44) : le curseur est alors affiché en trait plein ;
 - le déplacer avec la flèche ← touche (46) et → touche (45).
- Placer (réf. 0° CH2) sur le croisement du front montant de CH2 avec l'axe horizontal :
 - choisir (réf. 0° CH2) (44) : le curseur est alors affiché en trait plein,
 - le déplacer avec la flèche ← touche (46) et → touche (45) ;
 - la valeur du déphasage est alors affichée en bas à droite de l'écran (figure 3, zone 4).

7. SPECIFICATIONS

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

7.1. Déviation verticale

CH1 - CH2	Spécifications		Remarques
Caractéristiques	Numérique	Analogique	
Bande passante à - 3 dB	<u>OX 8062</u> > 60 MHz de 100 mV à 200 V/div. > 30 MHz de 10 mV à 50 mV/div. <u>OX 8042</u> > 40 MHz de 100 mV à 200 V/div. > 30 MHz de 10 mV à 50 mV/div.	<u>OX 8062</u> > 30 MHz de 10 mV à 200 V/div. <u>OX 8042</u> > 20 MHz de 10 mV à 200 V/div.	Bande passante analogique mesurée sur 6 div.
Temps de montée 10 % 90 %	<u>OX 8062</u> < 5.8 ns de 100 mV à 200 V/div. < 11.6 ns de 10 mV à 50 mV/div. <u>OX 8042</u> < 8.75 ns de 100 mV à 200 V/div. < 11.6 ns de 10 mV à 50 mV/div.	<u>OX 8062</u> < 11.6 ns <u>OX 8042</u> < 17.5 ns de 10 mV à 200 V/div.	Signal carré d'amplitude 0.5 V (calibre 0.1V/div.)
Coefficients de déviation verticale (sensibilité)	Calibres : 10 mV/div. à 200 V/div. $\pm 3\%$		14 positions, séquences 1-2-5
Tension crête max. de mode commun	20 V 10 mV à 0.5 V/div. 200 V 1 V à 5 V/div. 600 V 10 V à 200 V/div.		
Coefficients de déviation verticale variable	Multiplication du calibre V/div. par 1 à 2.5 (réduction de l'amplitude)		Position calibrée: commande en butée gauche
Tension d'entrée max.	Protection contre des transitoires 4 kV (1.2 μ s / 50 μ s)		Entrées : 300 V CAT III 600 V CAT II
Limitation du niveau F (fréquence)	600 V crête de 0 à 2 MHz et décroît -20 dB/décade de 2 à 60 MHz		
Epaisseur de trace focalisée		50 mV 200 V/div. < 1 mm 10 mV et 20 mV < 3 mm	
Fréquence de découpage (CHOP)	200 kHz environ		
Fréquence de coupure du couplage AC	< 10 Hz		
Impédance d'entrée	1 M Ω $\pm 1\%$ // 12 pF		

CH1 - CH2	Spécifications		Remarques
Caractéristiques	Numérique	Analogique	
Réponse en signaux rectangulaires	Dépassement < 3 % Aberration à 100 mV/div.: . sur le plateau < 1 mm . avant le front < 2 mm		Signal carré 1 MHz (Tm gén< 100 ps)
Diaphonie	10 mV/div. à 50 mV/div. 30 dB typ. 100 mV/div. à 200 V/div. 36 dB typ.		OX 8062 référence à 30 MHz OX 8042 référence à 20 MHz même sensib. sur CH1 et CH2, amplitude du signal : 6 div.
Modes d'affichage	CH1 ALT CHOP CH2 XY ADD MULT	CH1 ALT CHOP CH2 XY ADD	mode ANALOG : ALT = alterné des voies CHOP = découpé mode DIGITAL : les voies sont échantillonnées simultanément

7.2. Déviation horizontale

Caractéristiques	Spécifications		Remarques
	Numérique	Analogique	
Coefficients de balayage	OX 8062 et OX 8042 5 ns à 200 s/div. $\pm 2\%$ 35 calibres	OX 8062 0.2 μ s à 200 ms/div. $\pm 3\%$ (soit 19 calibres) OX 8042 0.5 μ s à 200 ms/div. $\pm 3\%$ (soit 18 calibres)	
Expansion x 10	non	oui précision : $\pm 5\%$	
Coefficient variable	non	oui division du calibre T/DIV de 1 à 2.5	Position calibrée : commande en butée gauche (expansion horizontale du signal)
Durée d'inhibition de balayage (HOLDOFF)	Variable dans le rapport 1 à 10		pour les 18 calibres de la base de temps analogique
Mode XY bande passante Y bande passante X déphasage	OX 8062 0 à 60 MHz en Y 0 à 60 MHz en X $\Delta\phi < 3^\circ$ à 1 MHz OX 8042 0 à 40 MHz en Y 0 à 40 MHz en X $\Delta\phi < 3^\circ$ à 1 MHz	OX 8062 0 à 30 MHz en Y 0 à 2 MHz en X $\Delta\phi < 3^\circ$ à 120 kHz OX 8042 0 à 20 MHz en Y 0 à 2 MHz en X $\Delta\phi < 3^\circ$ à 120 kHz	Le mode XY numérique utilise la base de temps. Choisir une vitesse en rapport avec les signaux appliqués.

7.3. Système de déclenchement

Caractéristiques	Spécifications		Remarques
Sensibilité CH1 / CH2	Numérique et Analogique		
0 à 10 MHz 10 à 20 MHz 20 à 40 MHz 40 à 60 MHz	0.7 div. 1 div. 2 div. 4 div.		
ALT			Source selon mode vertical : CH1 décl. CH1 ALT décl. CH1 puis CH2 (<i>anal.</i>) décl. CH1 (<i>num.</i>) CHOP décl. CH1 ADD décl. CH1 CH2 décl. CH2
LINE	Synchro. sur le signal réseau		
Sensibilité EXT	Amplitudes min. applicables		Ze = 1 MΩ // 12 pF
0 à 10 MHz 10 à 20 MHz 20 à 40 MHz 40 à 60 MHz	100 mVcc 200 mVcc 400 mVcc 600 mVcc		Protection contre des transitoires 4 kV (1.2 / 50 µs)
Filtres AC LF HF TVH et TVV	Bande passante à -3dB 10 Hz à 60 MHz 10 kHz à 60 MHz 0 à 10 kHz Synchronisation sur la ligne video (TVH) ou sur la trame (TVV)		
Mode de balayage	Numérique	Analogique	
AUTO	oui	oui	Mode relaxé Freq > 5 Hz
Normal	oui	oui	Mode déclenché
SINGLE	oui	non	Mode monocoup
Pente	Front descendant		
	Front ascendant		
Plage du level			
P-P	80 % de l'amplitude crête crête du signal sinusoïdal F > 50 Hz		
Normal	±12 divisions		

7.3.1. Coefficient de retard au déclenchement : *mode analogique uniquement*

Calibre de base de temps	Plage du retard (environ)
0.2 μ s/div. (<i>OX 8062 uniquement</i>)	
0.5 μ s/div.	0,5 μ s à 5 μ s
1 μ s/div.	1 μ s à 10 μ s
2 μ s/div.	2 μ s à 20 μ s
5 μ s/div.	5 μ s à 50 μ s
10 μ s/div.	10 μ s à 100 μ s
20 μ s/div.	20 μ s à 200 μ s
50 μ s/div.	50 μ s à 0,5 ms
100 μ s/div.	100 μ s à 1 ms
200 μ s/div.	200 μ s à 2 ms
500 μ s/div.	500 μ s à 5 ms
1 ms/div.	1 ms à 10 ms
2 ms/div.	2 ms à 20 ms
5 ms/div.	5 ms à 50 ms
10 ms/div.	10 ms à 100 ms
20 ms/div.	20 ms à 200 ms
50 ms/div.	50 ms à 500 ms
100 ms/div.	100 ms à 1 s
200 ms/div.	100 ms à 2 s

7.4. Fonction AUTOSET

Paramètres recherchés par l'AUTOSET	Configuration imposée par l'AUTOSET	Paramètres inchangés
Présence d'un signal sur les voies CH1 et CH2	synchro PTP	Position horizontale et verticale
Sensibilités verticales adaptées aux signaux	couplage AC de la voie	VAR
Calibre de base de temps adapté au signal	coefficient d'expansion horizontale : x 1	DELAY
		INTENSITY
	balayage AUTO	FOCUS

7.4.1. Spécifications de l'AUTOSET

La fonction AUTOSET est lancée en appuyant sur la touche AUTOSET, elle recherche automatiquement la sensibilité verticale et le coefficient de balayage adaptés au signal présent sur les voies CH1 et CH2.

- Temps de recherche des signaux env. 5 sec.
- Plage de fréquence 25 Hz à 60 MHz (*OX 8062*)
25 Hz à 40 MHz (*OX 8042*)
- Amplitude min. 200 mV
- En mode **analogique**, commutation automatique en CHOP pour T/DIV compris entre 200 ms et 1 ms/div.

7.5. Caractéristiques techniques du mode numérique

7.5.1. Acquisition

Paramètres	Spécifications	Remarques
Résolution	8 bits 1 convertisseur par voie	
Echantillonnage temps réel	100 MS/s max. monovoie 50 MS/s max. 2 voies	Précision 100 ppm
Echantillonnage temps équivalent ETS	20 GS/s	
Profondeur d'acquisition sélectable	1 k, 8 k, 16 k octets	

7.5.2. Base de temps numérique, fréquence d'échantillonnage et mode d'acquisition

Coefficient de BdT	Fréq. éch. SINGLE	Fréq. éch. REFRESH	Fréq. éch. GLITCH	Modes ACQ
5 ns/div.	50 MS/s	20 GS/s	-	REFRESH ou SINGLE
10 ns/div.	50 MS/s	10 GS/s	-	REFRESH ou SINGLE
20 ns/div.	50 MS/s	5 GS/s	-	REFRESH ou SINGLE
50 ns/div.	50 MS/s	2 GS/s	-	REFRESH ou SINGLE
.1 µs/div.	50 MS/s	1 GS/s	-	REFRESH ou SINGLE
.2 µs/div.	50 MS/s	500 MS/s	-	REFRESH ou SINGLE
.5 µs/div.	50 MS/s	200 MS/s	-	REFRESH ou SINGLE
1 µs/div. bicourbe	50 MS/s	100 MS/s	-	REFRESH ou SINGLE
1 µs/div. monovoie	100 MS/s	-	-	REFRESH ou SINGLE
2 µs/div.	50 MS/s	-	-	REFRESH ou SINGLE
5 µs/div.	20 MS/s	-	-	REFRESH ou SINGLE
10 µs/div.	10 MS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
20 µs/div.	5 MS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
50 µs/div.	2 MS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
.1 ms/div.	1 MS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
.2 ms/div.	.5 MS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
.5 ms/div.	.2 MS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
1 ms/div.	.1 MS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
2 ms/div.	50 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
5 ms/div.	20 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
10 ms/div.	10 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
20 ms/div.	5 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
50 ms/div.	2 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE
.1 s/div.	1 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
.2 s/div.	.5 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
.5 s/div.	.2 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
1 s/div.	.1 kS/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
2 s/div.	50 S/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
5 s/div.	20 S/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
10 s/div.	10 S/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
20 s/div.	5 S/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
50 s/div.	2 S/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
100 s/div.	1 S/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL
200 s/div.	5 S/s	-	50 MS/s	REFRESH ou SINGLE ou ROLL

7.5.3. Visualisation

Définition	250 x 200 pixels
Fenêtre visualisée	1 k pts sur 250 pixels
Représentation d'une voie (acquisition ou restitution)	250 segments verticaux de 4 ordonnées
Compression	Profondeur 1 ko pas de compression possible Profondeur 8 ko de 1 à 8 Profondeur 16 ko de 1 à 16
Affichage	Normal, Glitch capture, Enveloppe Enhanced Analog Dot Join EADJ
Indications	Niveau de trigger Niveau de référence masse I, II Dépassements verticaux indiqués par une flèche en haut ou en bas de l'écran (figure 3, zones 1 et 2).
Nombre de traces simultanées	2

7.5.4. Mémorisation

Sauvegarde de la ou des voies acquises à l'aide du MENU SAVE	
Capacité de sauvegarde	2 x 1 ko 2 x 8 ko 2 x 16 ko selon profondeur d'acquisition
Organisation	1 mémoire de sauvegarde par voie
Rétention	Les signaux sont sauvegardés en mémoire FLASH si la fonction SAVE a été activée.



A l'extinction de l'appareil le signal numérisé est perdu s'il n'a pas été sauvegardé à l'aide de la fonction SAVE. La sauvegarde en FLASH doit être activée manuellement par l'utilisateur.

7.6. Divers

7.6.1.

Forme	rectangulaire
Amplitude	$0 + 2.5 \text{ V} \pm 1 \%$
Fréquence	$1 \text{ kHz} \pm 1 \%$
Coefficient cyclique	$\frac{1}{2}$

7.6.2. Modulation Z

Entrée par prise BNC en face arrière (voir figure 7, page 38) d'un signal TTL commandant l'extinction du spot (niveau 0 V → trace allumée, niveau haut 5 V → trace éteinte). Cette entrée permet en outre l'utilisation d'un signal de référence de temps (marqueur).

Résistance d'entrée	$\approx 10 \text{ k}\Omega$
Fréquence maximum	20 MHz
Tension maximum	$\pm 50 \text{ V}_{\text{DC}}$

7.7. Caractéristiques générales

Tube Cathodique

OX 8042	tube mono-accélérateur
OX 8062	tube post-accélééré
Type	rectangulaire avec réticule interne de diagonale 13 cm
Réticule	8 divisions verticales avec 5 subdivisions 10 divisions horizontales avec 5 subdivisions 1 division = 1 cm
Ecran	phosphore à persistance moyenne GY
Trace	réglage de rotation de trace, de la focalisation, de l'intensité lumineuse
Tension d'accélération totale	2 kV (OX 8042) 14 kV (OX 8062)
Ecran de contraste	BLEU

Alimentation

Secteur	deux gammes 110 VAC - 230 VAC $\pm 10\%$ sélectables par la position du fusible sur la carte de base
Fréquence	50 à 60 Hz
Cordon d'alimentation réseau amovible	
Enrouleur avec support de fiche en face arrière de l'appareil	
Consommation : < 80 W max. à 230 VAC	

CEM Compatibilité électromagnétique

Emission selon NF EN 50081-1, 1992
Immunité selon NF EN 50082-2, 1995

Sécurité

Selon NF EN 61010-1, 1993 + A2, 1995

Environnement

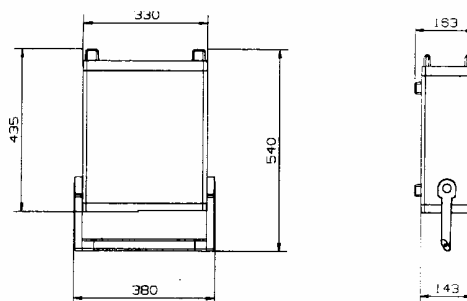
Utilisation	à l'intérieur
Altitude	< 2 000 m
Température de référence	+ 18 °C à + 28 °C
Température d'utilisation	+ 10 °C à + 40 °C
Température de fonctionnement	0 °C à + 40 °C
Température de stockage	- 20 °C à + 70 °C
Humidité relative	< 80 % HR jusqu'à 40 °C

Caractéristiques mécaniques

Appareil empilable avec poignée servant de béquille.

Masse : ≈ 8 kg

Dimensions :



Colisage

Dimensions :	550 x 460 x 280 mm
Masse :	≈ 9.5 kg

8. FOURNITURES ET OPTIONS

8.1. Accessoires

8.1.1. Livrés avec l'appareil

- | | |
|---|-----------|
| • Notice de fonctionnement | 906120576 |
| • Notice de programmation | 906120584 |
| • Cordon d'alimentation | AG0416 |
| • Fusible de rechange céramique T 0.315 A / 5x20 / 250 V
situé à l'intérieur de l'appareil dans un logement
sur la pièce support du tube cathodique | AT0073 |
| • 2 cordons BNC/BANANE | AG0438 |

8.1.2. Livrés en option

- | | |
|--|------------|
| • 2 sondes atténuatrices 1/10 | HX0003 |
| • Sonde atténuatrice 1/10, 200 MHz | HX0004 |
| • Sonde 1/100, 200 MHz, 2 kV | HA1317 |
| • Adaptateur BNC mâle/banane femelle, 5 broches | HA2022 |
| • Té BNC mâle/femelle, 3 broches | HA2004 |
| • Charge de passage 50 Ω BNC | PA4119-50 |
| • Câble BNC/BNC 50 Ω | PA2249-C48 |
| • Pince de courant 100 A pour oscilloscope | AM0030N |
| • Pince de courant 600 A pour oscilloscope | AM0031N |
| • Logiciel de transfert PC | SX-METROV3 |
| • Driver Labwindows/CVI (norme VISA) disponible sur
le site NATIONAL INSTRUMENTS (www.natinst.com) | |
| • Traceur HPGL A3/A4 | TX7131 |
| • Sacoche de transport | AE0189 |

8.2. Options

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| • Kit de montage en rack (4U - 19") | RK0008 |
|-------------------------------------|--------|

ANNEXE 1 LISTE DES MESSAGES TEMPORAIRES

Version

"---constructeur oscilloscope --- Vx.x-- jj/mm/aa"

Messages d'aide

- **AUTOSET en cours d'exécution :**
 " Autoset running ..."
- **Signal non trouvé au cours d'un AUTOSET :**
 " No signal found"
- **Copie d'écran en cours d'exécution :**
 Plotter : "Plotting screen ..."
 Imprimante : "Printing screen ..."
- **Interruption de la copie d'écran :**
 " Hardcopy aborted"
- **Imprimante ou plotter non disponible :**
 " Printer (or plotter) not ready"
- **Lancement de l'acquisition en mode ROLL si la base de temps ≥ 100 ms/div. :**
 " Set time base > 50 ms (ROLL) ..."
- **Gestion des sauvegardes en cours d'acquisition :**
 " Acquisition running ... Press RUN/STOP"
- **Appel d'une fonction non compatible avec la configuration de l'appareil :**
 - " Not available with channel(s) saved"
 - " Not available with analog mode"
 - " Not available with XY mode"
 - " Not available with EADJ mode"
 - " Available with digital mode"
 - " Not available with analog XY mode"
 - " Not available with trigger source LINE"
 - " Available with analog mode"
 - " Not available for this timebase value"
 - " Not available with SGL (or ROLL) mode"

- **Sauvegarde des courbes en cours :**
 " Saving waveform "

- **Lancement d'une mesure automatique en analogique sur une voie sauvegardée :**
 " Channel saved ... Press SAVE then MEAS "

- **Arrêt de l'acquisition en mode analogique et mesures automatiques en cours :**
 " Measuring ... Press MEAS off then STOP "

- **Lancement d'une acquisition avec voie(s) sauvegardée(s) impossible :**
 " Channel(s) saved ... Press SAVE then RUN "

- **Erreur de protocole de communication :**
 - " RS232 receive error "
 - " RS232 receive overrun error "
 - " RS232 receive parity error "
 - " RS232 receive framing error "

- **Valeur maximum de mode commun :**
 - " Maximum common mode on CH1 : 200V "
 - " Maximum common mode on CH1 : 20V "
 - " Maximum common mode on CH2 : 200V "
 - " Maximum common mode on CH2 : 20V "

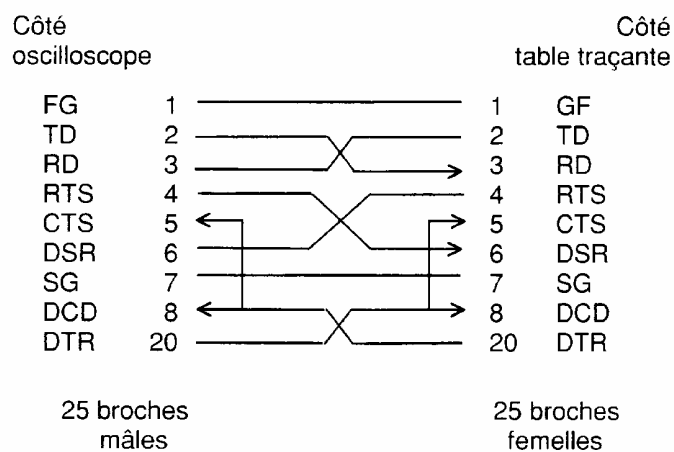
- **Messages spécifiques à la fonction MATH :**
 - " Not available with both channels "
 - " Performing FFT "

ANNEXE 2

Câble RS232C

de liaison entre l'oscilloscope et la table traçante

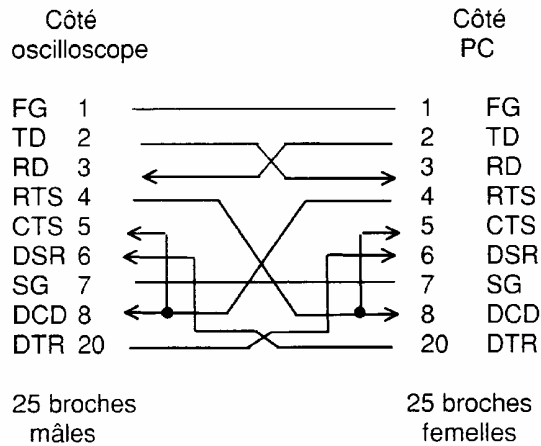
Câble simplifié : 25 broches (Protocole XON/OFF)



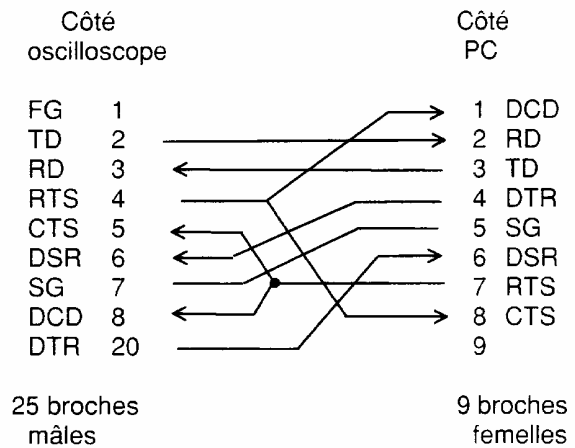
ANNEXE 3 Câble RS232C de liaison entre l'oscilloscope et le PC

Câble complet : 25 broches

(Protocole XON/OFF ou RTS) modem null



Câble complet : 25/9 broches (Protocole XON/OFF ou RTS)



Liaisons (4-5) et (6-8-20) côté PC facultatives (selon logiciel utilisé sur PC).

INDEX

A

AC - DC - GND.....	17
Accessoires.....	54
Affichage.....	6, 7, 18
Alimentation.....	53
ALT.....	15, 18
analogique.....	12, 13
Arrêt.....	25
AUTO.....	19
Automatique.....	35
AUTOSET.....	11, 50

B

Base de temps.....	19
--------------------	----

C

CEM.....	53
CHOP.....	15
Coefficient de balayage.....	19
Compatibilité électromagnétique.....	53
Compression.....	27
Copie d'écran.....	37, 38, 40
Couplage alternatif.....	21
Couplage continu.....	21
COUPLING.....	19, 21
Crête à crête.....	22
Curseur.....	35

D

Décadrage vertical.....	27
Déclenchement.....	19, 21
DELAY.....	22
Déphasage.....	45, 46
Déviation horizontale.....	48
Déviation verticale.....	48
DIFF.....	18
Dilatation.....	27

E

EADJ.....	25, 52
écran en mode analogique.....	12
écran en mode numérique.....	14
ENV.....	25
Environnement.....	53
ETS.....	7
Expansion horizontale (x 10).....	19
EXT.....	19

F

Fenêtre.....	27
fenêtres de pondération.....	30, 31
FOCUS.....	9

G

Garantie.....	5
GLITCH.....	23, 25

H

HARDCOPY.....	37
HARM.....	29
HOLD OFF.....	19

I

impression.....	38, 39
-----------------	--------

L

Lancement.....	25
LEVEL.....	19

M

MATH.....	28
mémoire d'acquisition.....	15
Menu VISU.....	24, 28, 36, 40, 46
MESSAGES.....	13, 55
Mesure d'amplitude.....	43
Mesure de fréquence.....	43
mesures automatiques.....	32
Mesures automatiques.....	35
Mesures par curseurs.....	32
Mode analogique.....	13
Mode capture de parasites.....	25
mode commun.....	6, 41
Mode enveloppe.....	25
Mode numérique.....	15
Mode Refresh.....	23
Mode Roll.....	23
Mode Single.....	23
Modulation Z.....	52
MONOCOUP.....	7, 23

N

NF EN 61010-1.....	4, 53
niveau de déclenchement.....	21

P

P - P.....	22
Paramètres d'impression.....	38
Partage de feuille.....	40
Pente descendante.....	21
Pente du déclenchement.....	21
POSITION.....	17
Post-déclenchement.....	26
Pré-déclenchement.....	24, 26
PRETRIG.....	24

R

Rack.....	58
READOUT.....	22
Référence 0 volt.....	17
REFR.....	23
Retard au déclenchement.....	22
ROLL.....	23
RS232C.....	37
RUN.....	43

S	
Sauvegarde.....	46
Sensibilité verticale.....	17
SGL.....	23
Signal.....	13
Signal de calibration.....	43, 52
SIZE.....	24, 27
Sonde.....	43
source de déclenchement.....	19, 21
sous-échantillonnage.....	31
STOP.....	25
Symboles.....	5
Synchronisation.....	19
Synchronisation extérieure.....	10, 21
Système de déclenchement.....	49
T	
TFR.....	29
Trace rotation.....	11
Transformée de FOURIER Rapide.....	
Trigger.....	24
Tube.....	53
U	
UTILITY.....	41
V	
VAR.....	17, 19
VISU.....	41
Voies verticales.....	17
VOLT/DIV.....	17
Voyant TRIG.....	21
Voyant UNCAL.....	19
X	
XY.....	15, 18