

P35.4

ENS-LYON

**OX 802**  
**OSCILLOSCOPE ANALOGIQUE**  
**DIFFERENTIEL / TRADITIONNEL**  
**NOTICE DE FONCTIONNEMENT**

World Class

**metrix**

# TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>INSTRUCTIONS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
1.1.	Précautions et mesures de sécurité .....	1
1.1.1.	Avant utilisation .....	1
1.1.2.	Pendant l'utilisation .....	1
1.1.3.	Symboles .....	1
1.1.4.	Consignes .....	1
1.2.	Garantie .....	2
1.3.	Maintenance .....	2
1.4.	Déballage - Réemballage .....	2
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DE L'APPAREIL .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>MISE EN SERVICE .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIPTION FONCTIONNELLE .....</b>	<b>7</b>
4.1.	Voies Verticales .....	7
4.2.	Modes d'affichage .....	7
4.3.	Base de temps .....	9
4.4.	Déclenchement .....	9
4.5.	Retard au déclenchement (DELAY) .....	11
4.6.	Autres fonctions .....	13
<b>5.</b>	<b>APPLICATIONS .....</b>	<b>15</b>
5.1.	Visualisation du signal de calibration .....	15
5.2.	Mesures d'amplitude et de fréquence .....	15
5.3.	Mesures de déphasage .....	17
5.3.1.	En mode bicourbe .....	17
5.3.2.	En mode XY .....	17
5.4.	Visualisation d'un signal vidéo .....	19
<b>6.</b>	<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....</b>	<b>20</b>
6.1.	Déviation verticale .....	20
6.2.	Déviation horizontale (base de temps) .....	21
6.3.	Système de déclenchement .....	22
6.4.	Divers .....	23
6.5.	Caractéristiques générales .....	24

## 1. INSTRUCTIONS GENERALES

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité CEI 1010-1 (EN 61010 - NFC 42020), Isolation simple, relative aux instruments de mesures électroniques. L'utilisateur doit respecter, pour sa propre sécurité et celle de l'appareil, les consignes décrites dans cette notice.

### 1.1. Précautions et mesures de sécurité

#### 1.1.1. Avant utilisation

- Choisir, par la position du fusible (fenêtre sur face arrière), la tension d'alimentation adéquate (110, 230V<sub>AC</sub> eff. 50/60 Hz).



**Nota :** *Le fusible de remplacement doit être identique à celui d'origine. Il est situé à l'intérieur de l'appareil dans un logement sur la pièce support du tube cathodique.*

- Mettre à la terre toutes les parties métalliques accessibles au toucher (y compris la table de travail).

#### 1.1.2. Pendant l'utilisation

- Utiliser des sondes de mesure en état de fonctionnement correct.
- Sélectionner les calibres de sensibilité verticale et de la base de temps appropriés à la mesure.
- Lorsque l'appareil est connecté aux circuits de mesures, ne pas toucher une borne non utilisée.

#### 1.1.3. Symboles



Voir notice de fonctionnement



Risque de choc électrique



Borne de Masse

#### 1.1.4. Consignes

Avant toute ouverture de l'appareil, le déconnecter impérativement de l'alimentation réseau et des circuits de mesures.



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

Tout réglage, entretien ou réparation de l'oscilloscope sous tension ne doit être entrepris que par un personnel qualifié.

## 1.2. Garantie

Le matériel METRIX est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication conformément aux conditions générales de vente. Durant la période de garantie (2 ans), les pièces défectueuses sont remplacées, le fabricant se réservant la décision de procéder soit à la réparation, soit au remplacement du produit. En cas de retour du matériel au SAV METRIX ou à une agence régionale METRIX, le transport aller est à la charge du client.

La garantie METRIX ne s'applique pas aux cas suivants :

1. Réparations suite à une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible.
2. Modification du matériel ou d'un logiciel le concernant sans l'autorisation explicite des services techniques de METRIX.
3. Réparations résultant d'interventions effectuées par une personne non agréée par l'entreprise et visant à réparer ou effectuer la maintenance du produit.
4. Adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice de fonctionnement.

Le contenu de cette notice ne peut être reproduit sous quelque forme que ce soit sans l'accord de METRIX.

## 1.3. Maintenance

Pour tout problème de maintenance, de pièces détachées, de garantie ou autres, merci de prendre contact avec l'agence régionale METRIX.

Celle-ci donnera une suite rapide à toute commande de pièces détachées et répondra à tout besoin de service de réparation et de ré-étalonnage du matériel.

## 1.4. Déballage - Réemballage

L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement avant l'expédition.

Toutes les précautions ont été prises pour que l'instrument parvienne sans dommage à l'utilisateur.



### **Attention !**

***Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer, le plus clairement possible, par une note jointe au matériel les motifs du renvoi.***



### **Remarque :**

***Les produits METRIX sont brevetés FRANCE et Etranger. Les logotypes METRIX sont déposés.  
METRIX se réserve le droit de modifier caractéristiques et prix dans le cadre d'évolutions technologiques qui l'exigeraient.***

## 2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

L'oscilloscope portable OX 802 est un appareil à deux voies différentielles. Sa technologie a été étudiée pour satisfaire les utilisateurs les plus exigeants. Cet oscilloscope est destiné aux électrotechniciens (entrées CAT III, sensibilité min. de 200 V/div) et aux électroniciens (sensibilité max. 10 mV/div., fonctionnement en mode conventionnel ou différentiel).

### Entrées différentielles

- L'oscilloscope est doté de trois entrées différentielles qui sont :
  - la voie CH1 (CH1+, CH1-)
  - la voie CH2 (CH2+, CH2-)
  - l'entrée EXT (EXT+, EXT-)

Par simple appui sur la touche NOR/DIFF (10) l'oscilloscope peut fonctionner en mode conventionnel (voyant NOR allumé) les entrées CH1- et CH2- sont alors inactives.

### Protections

- Les entrées différentielles CH1, CH2 et EXT sont conformes à la norme IEC 1010 :
- Tension max 500 Vrms ; catégorie d'installation (surtension) CAT III ; degré de pollution 2.
- Les mesures directes (sans sonde réductrice) sur le réseau triphasé sont donc possible.

### Performances

- 2 voies à 20 MHz.
- Dynamique d'entrée élevée : 10 mV à 200 V/div.
- Déclenchement jusqu'à 40 MHz.
- Fonction retard au déclenchement.
- Possibilités de commande à distance (kit de programmation HA 1255).

### Fiabilité

- Utilisation de composants à montage en surface et de circuits intégrés LSI.
- Contrôle intégral par microprocesseur.
- Face avant indépendante des circuits de mesure.
- Commutations internes par relais miniatures et commutateurs électroniques.

### Maintenabilité

- Ouverture rapide de l'appareil et accessibilité totale à tous les composants sans démontage du circuit imprimé.

### Ergonomie

- Les organes de commande sont regroupés par blocs fonctionnels.
- La mise en oeuvre des fonctions s'obtient par simple pression sur des touches fugitives.
- Les fonctions actives sont visualisées par des indicateurs lumineux (led).
- La dernière configuration utilisée est mémorisée et restituée automatiquement à la remise sous tension de l'appareil.

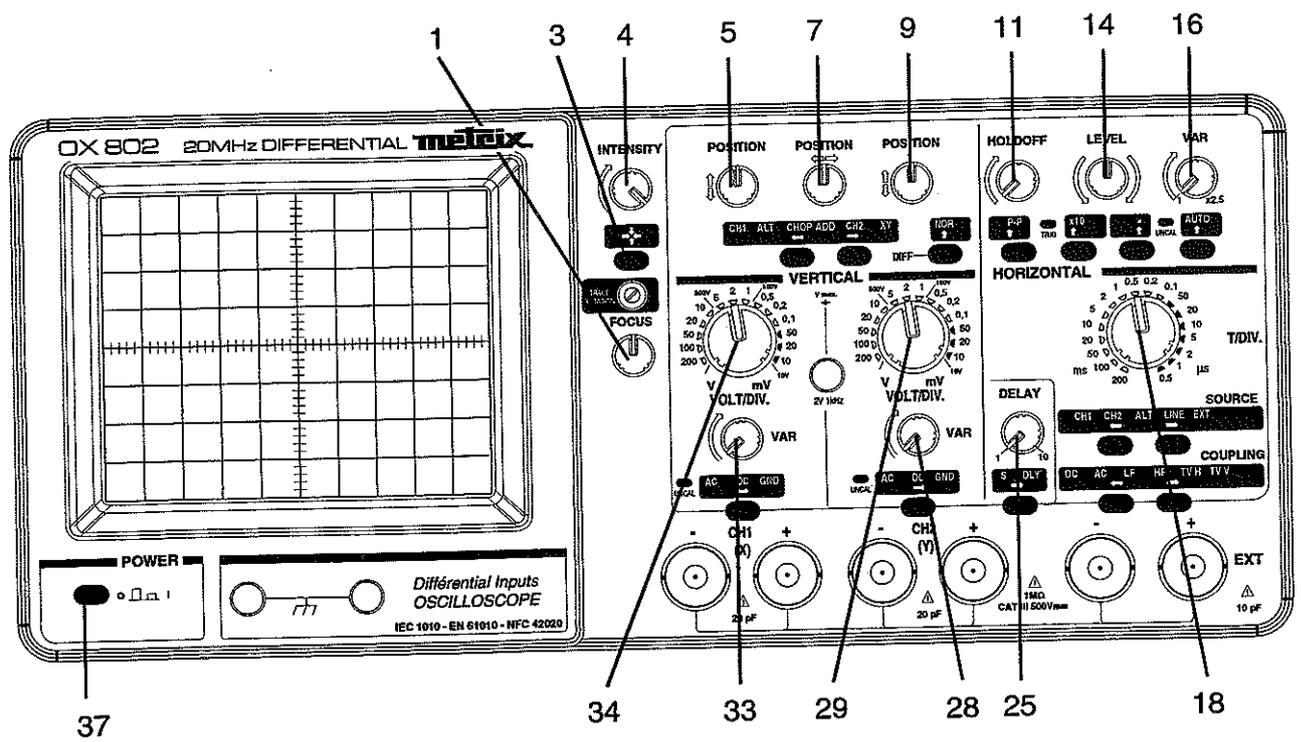


figure 1

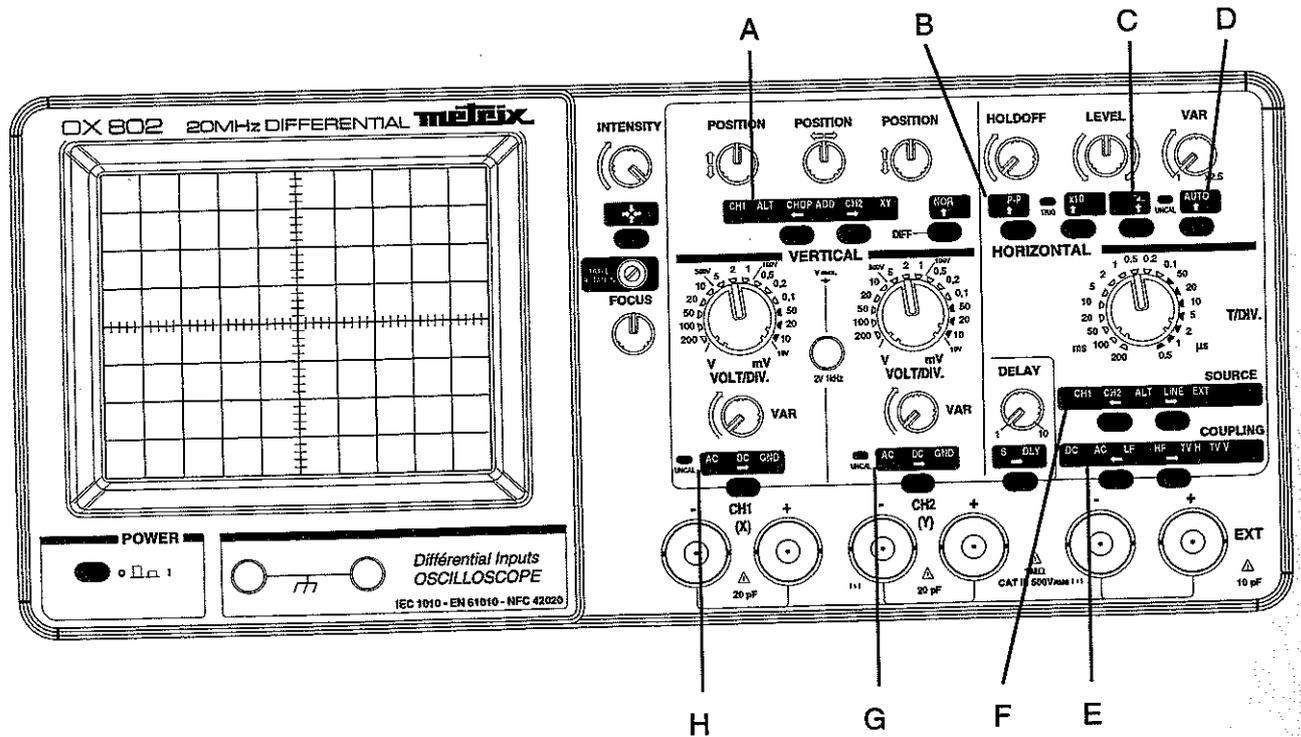


figure 2

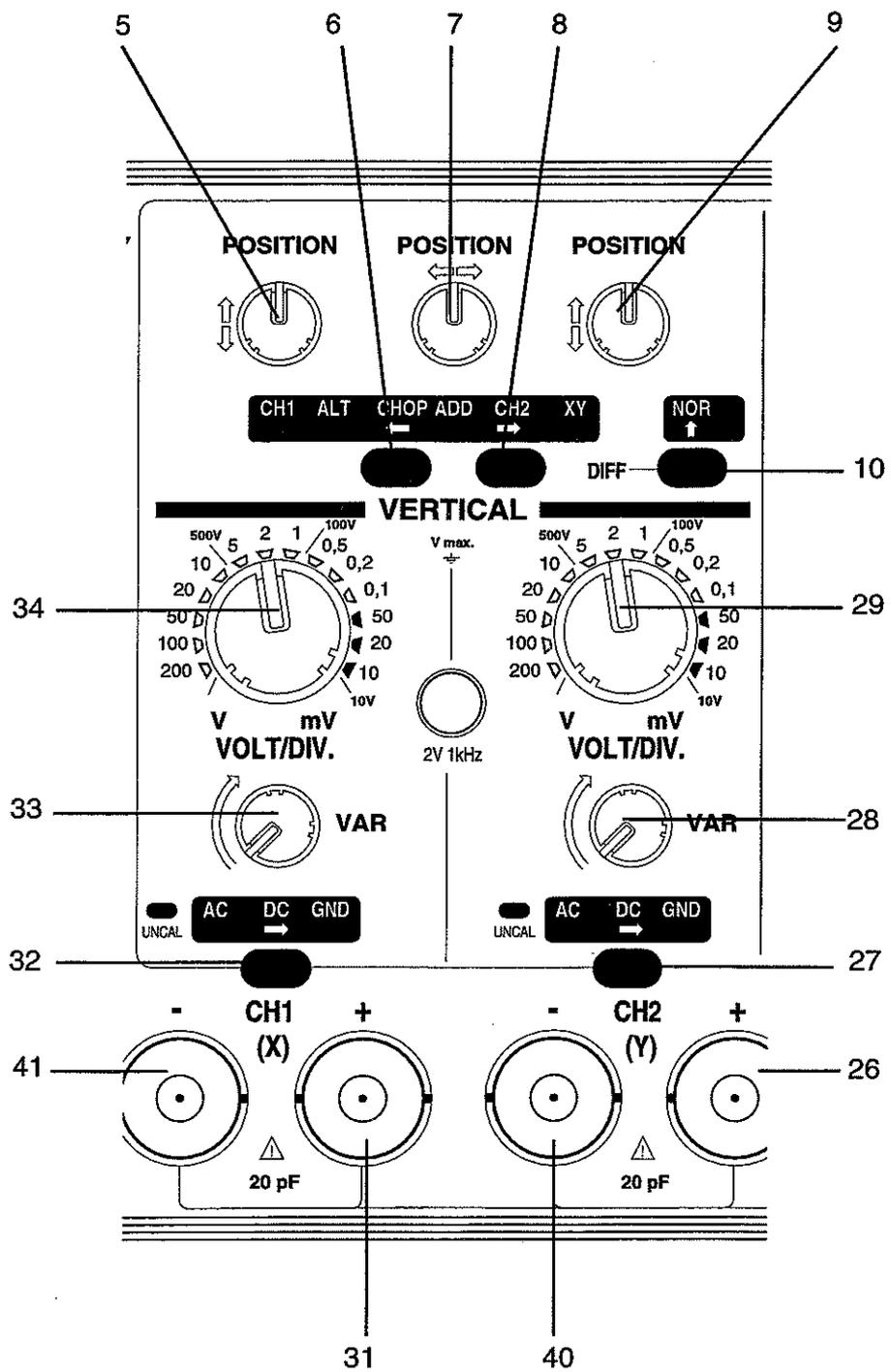


figure 3

## 4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

### 4.1. Voies Verticales

- (5 - 9) **POSITION** - Cadrage vertical des traces.
- (7) **POSITION** - Cadrage horizontal des traces. Cette commande agit simultanément sur CH1 et CH2.
- (29 - 34) **VOLT/DIV.** - Sensibilité verticale : 14 positions (10 mV à 200 V/div.).
- (28 - 33) **VAR** - Réglage continu de la sensibilité verticale  
Lorsque le bouton est verrouillé en butée gauche, le voyant correspondant UNCAL est éteint.
- (27 - 32) **AC - DC - GND** - Couplage d'entrée  
Sélections possibles par appui sur la touche → (27 ou 32) :

**AC** Visualisation de la composante alternative (suppression de la composante continue).

**DC** Visualisation du signal complet (0 à 20 MHz).

**GND** Visualisation de la référence zéro volt de la voie (sans court-circuit du signal d'entrée). Permet un positionnement précis de la trace sur l'écran à l'aide des commandes POSITION (5 et 9).

- (31 - 26) **CH1+ et CH2+** } Entrées des signaux à observer sur prises BNC.  
(41 - 40) **CH1- et CH2-** }

### 4.2. Modes d'affichage

- (6 - 8) **CH1 - ALT - CHOP - ADD - CH2 - XY**

Sélections par appui sur la touche → (8) ou ← (6) :

**CH1** Affichage de la voie CH1 seule.

**ALT** Affichage des voies CH1 et CH2 en mode alterné.

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

**ADD** Affichage des voies CH1 + CH2.

**CH2** Affichage de la voie CH2 seule.

**XY** Affichage des voies CH1 et CH2 en coordonnées orthogonales (CH1 en X, CH2 en Y). La base de temps est inopérante et le cadrage vertical se fait par la commande POSITION (9).

**NOR** Commutation de l'oscilloscope en mode conventionnel ; les entrées CH1- et CH2- sont inhibées.

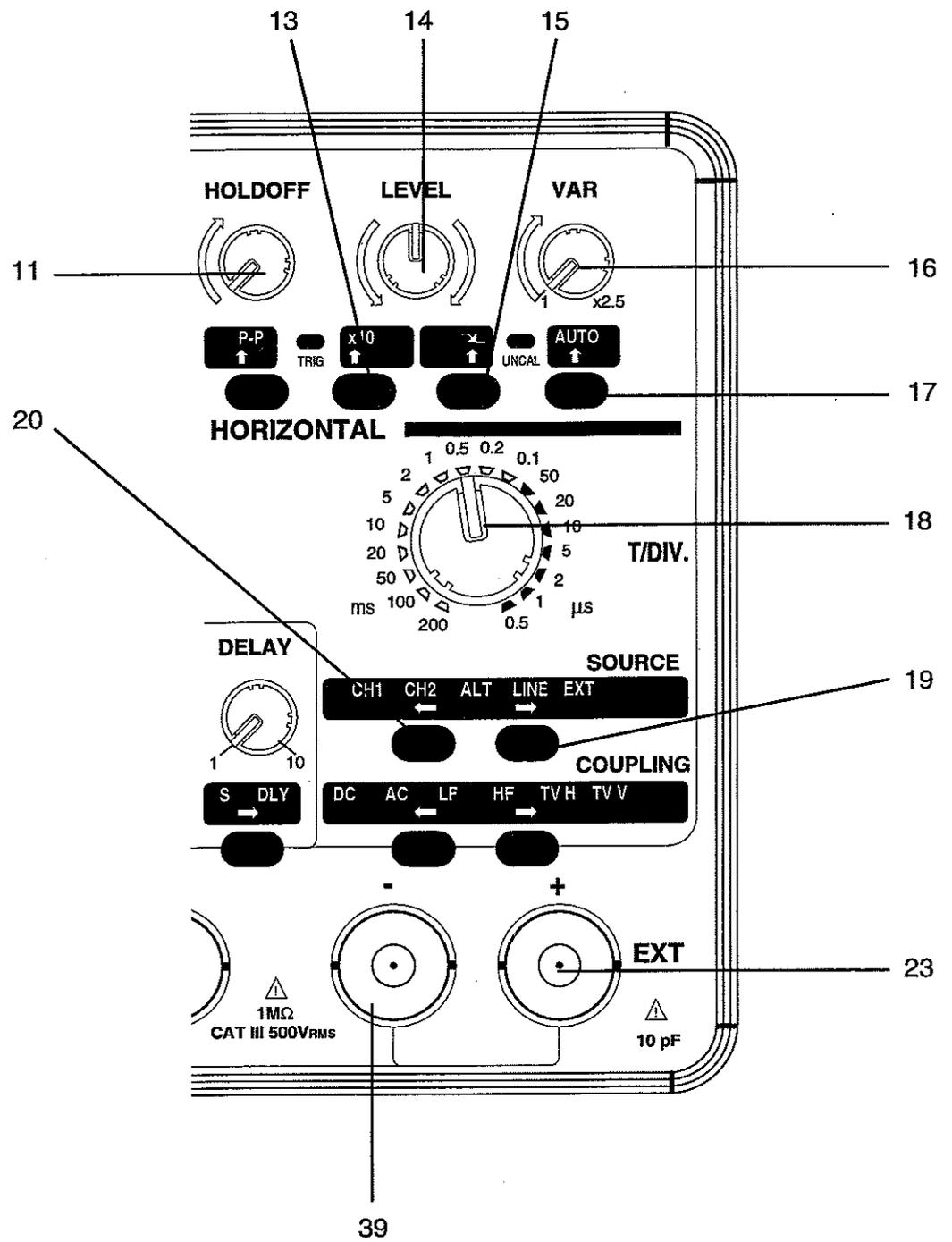


figure 4

### 4.3. Base de temps

(18) **T/DIV.** - Coefficient de balayage : 18 positions (0.5  $\mu$ s à 200 ms /div.).

(16) **VAR** - Réglage continu du coefficient de balayage

Lorsque le bouton est verrouillé en butée gauche, le voyant correspondant UNCAL est éteint.

(11) **HOLDOFF** - Réglage continu du temps séparant deux balayages successifs.

Cette commande permet l'inhibition d'événements de déclenchement intempestifs (conditions de déclenchements multiples dans une même période du signal observé).

En utilisation normale, verrouiller le bouton en butée gauche.  
(Voir paragraphe 5.4).

(13) **x10** - Expansion horizontale (x 10).

### 4.4. Déclenchement

(19 - 20) **SOURCE** - Sélections par appui sur la touche  $\rightarrow$  (19) ou  $\leftarrow$  (20) :

**CH1** Synchronisation par la voie CH1.

**CH2** Synchronisation par la voie CH2.

**ALT** Source de déclenchement définie suivant le mode d'affichage :

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

**LINE** Synchronisation par la fréquence du secteur d'alimentation. La phase peut être réglée au moyen de la commande LEVEL. La commande de couplage est inopérante,

**EXT** Synchronisation par la source extérieure.

(17) **AUTO** - Déclenchement automatique de la base de temps

Traces visibles même en l'absence d'événement de déclenchement.

(14) **LEVEL** - Réglage du niveau de déclenchement

Le voyant TRIG est allumé lorsqu'un événement de déclenchement est détecté (base de temps activée).

(23 - 39) **EXT** - Entrée du signal de synchronisation extérieure par prise BNC  
(Voir spécification, chapitre 6)

(15) Pente du déclenchement



Voyant allumé déclenchement sur pente descendante.  
Voyant éteint déclenchement sur pente ascendante.

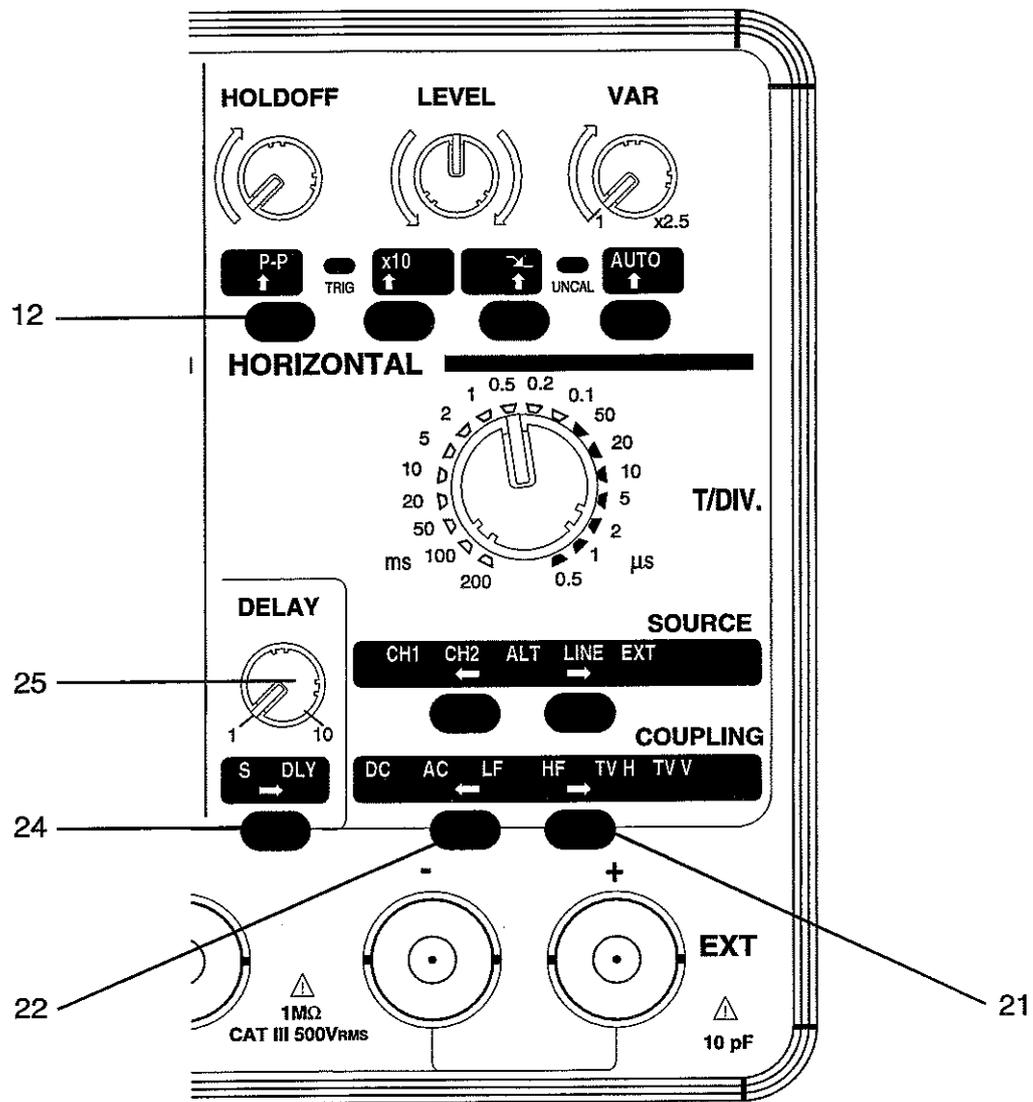


figure 5

(21 - 22) **COUPLING** - Couplage de la source de déclenchement

Sélections par appui sur la touche → (21) ou ← (22) :

- DC** Couplage continu (0 à 40 MHz)
- AC** Couplage alternatif (10 Hz à 40 MHz)
- LF** Réjection des fréquences du signal source < 10 kHz (facilite l'observation des signaux présentant une composante continue)
- HF** Réjection des fréquences du signal source > 10 kHz (facilite l'observation des signaux présentant du bruit haute fréquence)
- TVH** Déclenchement sur impulsions de synchronisation ligne d'un signal vidéo (coefficient de balayage recommandé pour examen d'une ligne TV : 0.5  $\mu$ s à 20  $\mu$ s/div.)
- TVV** Déclenchement sur impulsion de synchronisation de trame d'un signal vidéo (coefficient de balayage recommandé pour l'examen d'une trame : 50  $\mu$ s à 200 ms/div.)

 **Nota :** **Observation d'un signal TV avec TVH et TVV :**

**éteint :** **signal TV à modulation vidéo positive**



**allumé :** **signal TV à modulation vidéo négative**

(12) **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 du signal pour  $f > 100$  Hz).

#### 4.5. Retard au déclenchement (DELAY)

Ce mode permet d'examiner de façon détaillée (à vitesse de balayage élevée) une portion de signal postérieure à l'événement de déclenchement choisi.

Le système de retard de déclenchement est muni de 9 gammes commutées automatiquement en fonction du coefficient de balayage. La commande DELAY (25) permet un réglage continu du retard (au moins 10 div.).

(24 - 25) **DELAY** - Sélection par appui sur touche → (24) :

- Mode normal ( **S** et **DLY** éteints) : le balayage démarre immédiatement (événement déclenchant à l'extrême gauche de la trace).
- Mode SEARCH ( **S** allumé) : le déclenchement est identique au mode normal, mais la partie droite de la trace est plus lumineuse. A l'aide du bouton DELAY positionner la limite entre les deux sections légèrement à gauche du détail à examiner.
- Mode DELAY ( **DLY** allumé) : le déclenchement de la base de temps intervient à l'instant déterminé en mode SEARCH (détail recherché à gauche de l'écran). A l'aide du bouton DELAY(25), il est possible de positionner la partie de la trace à examiner en un point quelconque de l'écran.

(Voir paragraphe 5.4).

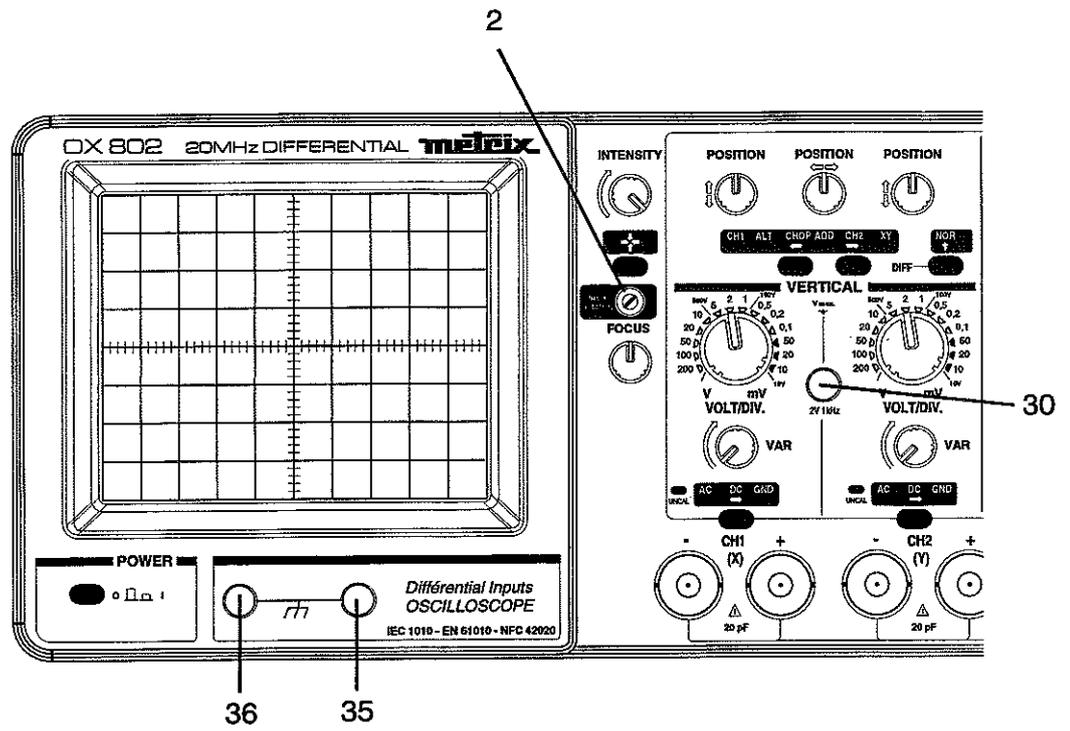


figure 6

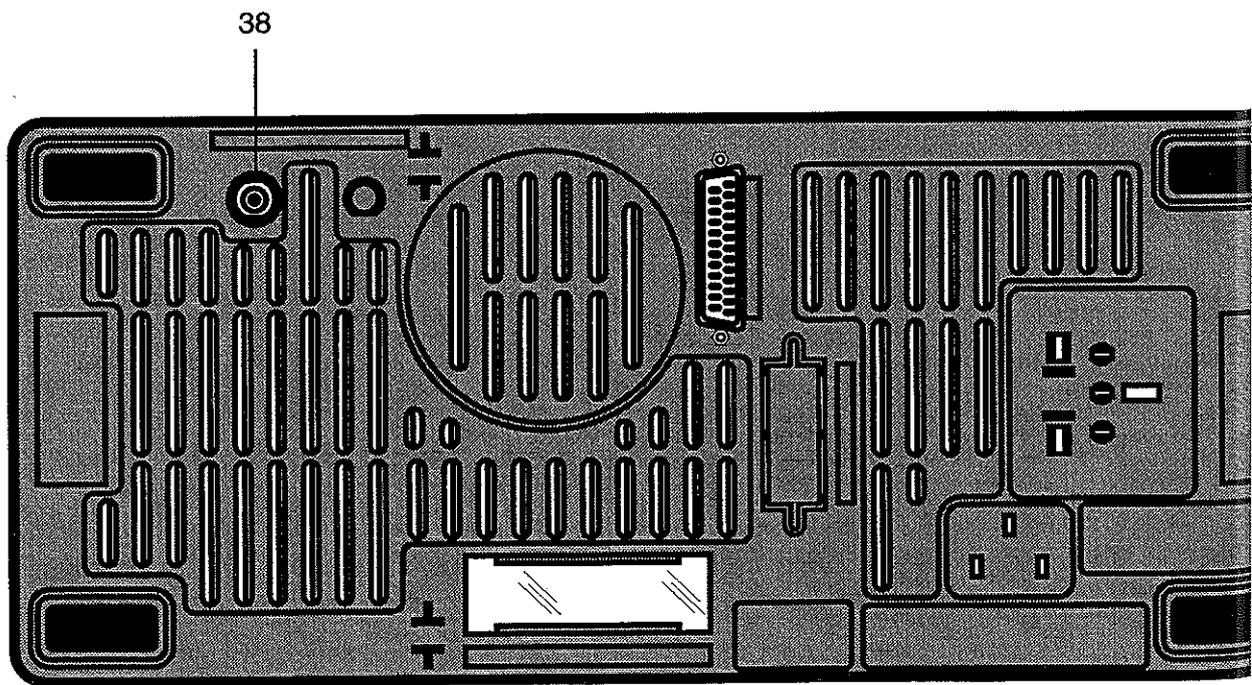


figure 7

#### 4.6. Autres fonctions

- (30) **PROBE** - Sortie d'un signal rectangulaire (2 V crête-à-crête ; 1 kHz)  
Ce signal est utilisé pour la compensation des sondes de mesure ou le contrôle des amplificateurs verticaux et de la base de temps (voir paragraphe 5.1).
- (2) **TRACE ROTATION** - Réglage du parallélisme des traces par rapport aux axes horizontaux (ce réglage s'effectue à l'aide d'un tournevis Ø 2 mm).
- (38) **MODULATION Z** - Entrée par prise BNC (38) en face arrière (figure 7), d'un signal TTL commandant l'extinction du spot (niveau 0 → trace éteinte, niveau 1 → trace allumée).  
Cette entrée permet en outre l'utilisation d'un signal de référence de temps (marqueur).
- (35 - 36) **Bornes de masse**

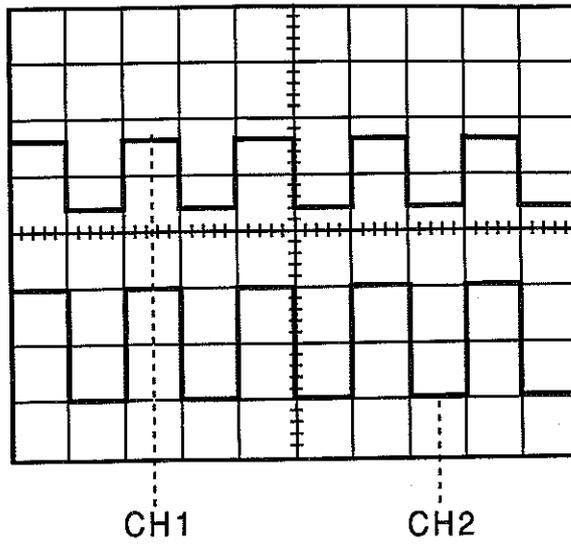


figure 8

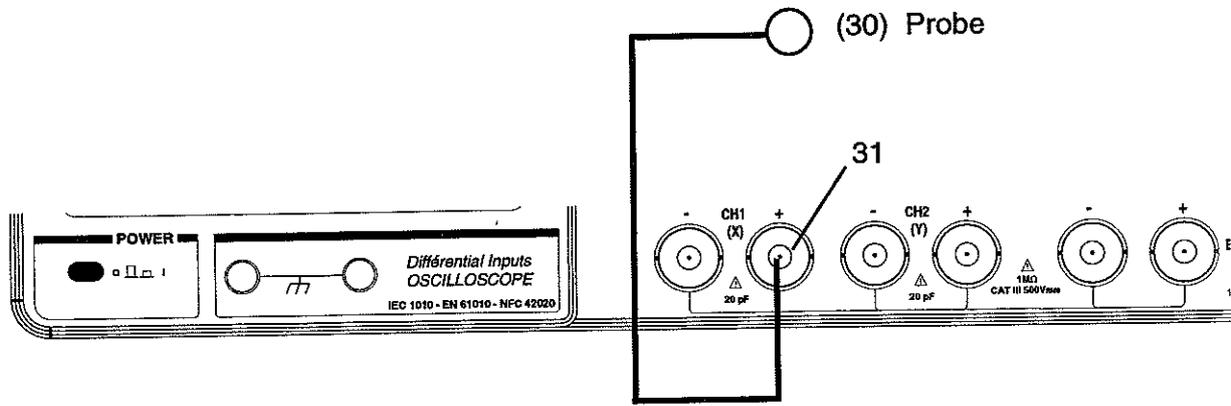


figure 9

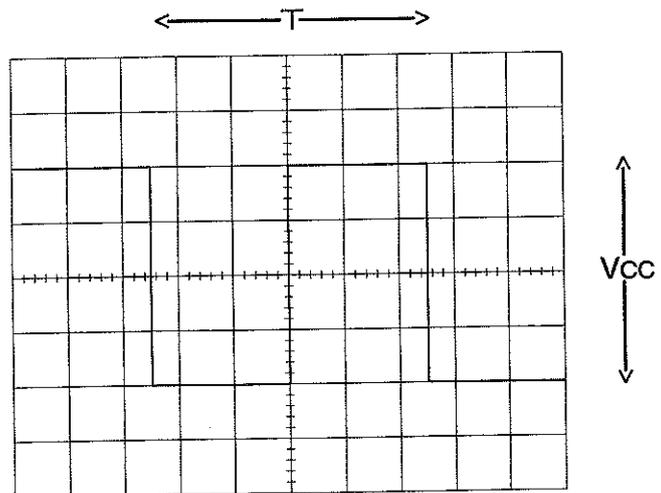


figure 10

## 5. APPLICATIONS

### 5.1. Visualisation du signal de calibration

- Raccorder la sortie PROBE (30) à l'entrée CH1+ (31) en utilisant une sonde de mesure de rapport 1/1 ou 1/10.
- Sélectionner les fonctions suivantes :
  - . sensibilité CH1 (34) :  
2 V/div. (sonde 1/1)  
200 mV/div. (sonde 1/10)
  - . coefficient de balayage (18) : 0.5 ms/div.
  - . source de déclenchement (19 ou 20) : CH1
  - . mode de déclenchement (17) : AUTO
- Effectuer, si nécessaire, un cadrage horizontal (figure 8) à l'aide de la commande POSITION (7) et stabiliser la trace au moyen du potentiomètre LEVEL (14).

 **Nota :** *Le signal de calibration peut également être visualisé sur la voie CH2.*

### 5.2. Mesures d'amplitude et de fréquence

Le signal utilisé est celui issu du calibrateur.

- Sélectionner les fonctions suivantes :
  - . mode d'affichage (6 ou 8) : CH1
  - . source de déclenchement (19 ou 20) : CH1
  - . mode de déclenchement (17) : AUTO
- Raccorder la sortie PROBE (30) à l'entrée CH1+ (31) en utilisant une sonde 1/10 (figure 9).
- Sélectionner :
  - . la sensibilité verticale (34) : 50 mV/div.
  - . le coefficient de balayage (18) : 0,2 ms/div.
- En cas de défilement du signal à l'écran, ajuster le niveau de déclenchement avec le potentiomètre LEVEL (14) jusqu'à l'obtention d'une image stable (figure 10).

#### **Calcul de l'amplitude**

$$V_{cc} \simeq 4 \text{ div.} \times 50 \text{ mV/div.} = 0,2 \text{ V}$$

La sonde utilisée étant une sonde 1/10, la valeur réelle de la tension présente à la sortie calibrateur est de 2 V.

#### **Calcul de la fréquence**

$$T \text{ (période)} = 5 \text{ div.} \times 0,2 \text{ ms/div.} = 1 \text{ ms}$$

$$F \text{ (fréquence)} = 1/T = 1 \text{ kHz}$$

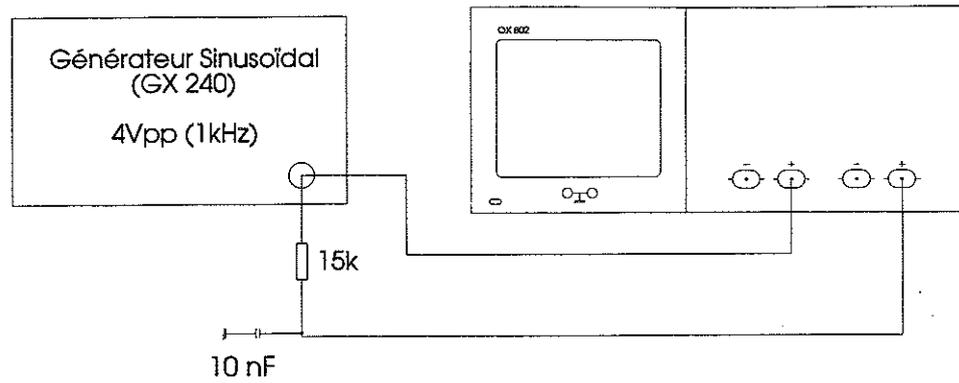


figure 11

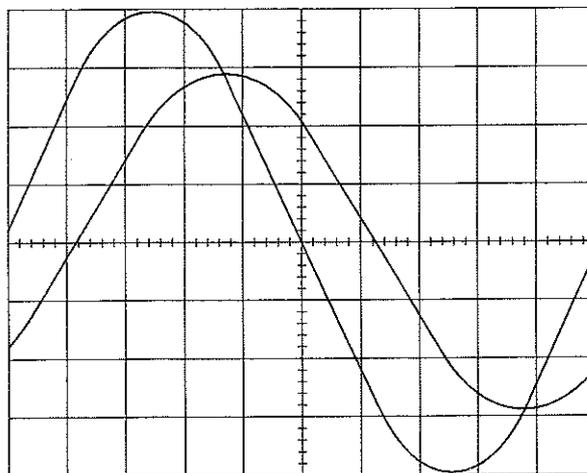


figure 12

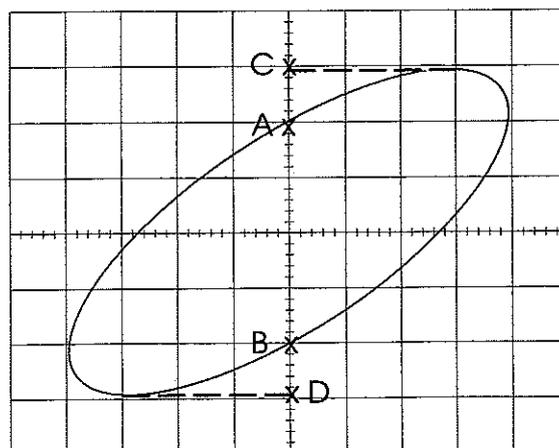


figure 13

### 5.3. Mesures de déphasage

#### 5.3.1. En mode bicourbe

- Sélectionner les fonctions suivantes :
  - . mode d'affichage (6 ou 8) : CHOP
  - . mode de déclenchement (17) : AUTO
- Régler la commande LEVEL (14)
- Sélectionner :
  - . les sensibilités verticales (29 et 34) : 0,5 V/div.
  - . le coefficient de balayage (18) : 2 ms/div.

 **Nota :** Dans le cas où des sondes 1/10 sont utilisées, sélectionner une sensibilité verticale de 50 mV/div.

- Raccorder le montage déphaseur RC ( $R=15\text{ k}\Omega$  et  $C=10\text{ nF}$ ) selon la figure 11, en utilisant des sondes de mesure 1/1.

#### **Calcul du déphasage ( $\varphi$ )**

Le déphasage entre la tension  $V_c$  et la tension totale se traduit par un écart de 1.25 division horizontale (figure 12).

La période du signal ( $360^\circ$ ) correspond à 10 divisions.

La valeur du déphasage est :

$$\varphi = (1.25 / 10) \times 360^\circ = 45^\circ$$

#### 5.3.2. En mode XY

- Sélectionner le mode d'affichage XY (6 ou 8).
- Raccorder le montage déphaseur RC suivant la figure 11.
- Agir sur les commandes de sensibilité verticale (29 et 34) pour obtenir l'image illustrée sur la figure 13 :

#### **Calcul du déphasage $\varphi$**

$$\sin \varphi = AB/CD = 3,85 \text{ div.} / 5,5 \text{ div.} = 0.7 \text{ d'où } \varphi = 45^\circ$$

## 6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites constituent des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérances, sont données sans garantie à titre indicatif.

### 6.1. Déviation verticale

CH1 - CH2	Spécifications		Remarques
Bande passante à - 3 dB	> 20 MHz		sur tous les calibres
Temps de montée	< 17.5 ns		
Coefficients de déviation verticale (sensibilité)	Calibres : 10 mV/div. à 200 V/div. $\pm$ 3 %		14 positions séquences 1-2-5
Tension de mode commun max.	Calibre	Tension de mode commun	
	10 mV à 0,5 V/div.	10 V	
	1 V à 5 V/div.	100 V	
	10 V à 200 V/div.	500 V	
Coefficients de déviation verticale variable	Multiplication du calibre V/div. par 1 à 2.5 (réduction de l'amplitude du signal affiché)		Position calibrée : commande en butée gauche, voyant éteint. Position non calibrée : voyant allumé
Tension d'entrée max.	Permanente : 500 Vrms F < 2MHz (décroissante -20dB / décade pour F > 2 MHz)		CAT III - degré de pollution Tenue aux impulsions 5,5 kV (1,2/50 $\mu$ s)
Réjection du mode commun	50 dB à 50 kHz (typique)		
Épaisseur de trace focalisée	< 2 mm 20 mV à 200 V/div. < 4 mm 10 mV/div.		
Fréquence de découpage (CHOP)	200 kHz environ		
Couplage d'entrée	DC : 0 à 20 MHz AC : 10 Hz à 20 MHz GND : référence 0 volt		
Impédance d'entrée	1 M $\Omega$ $\pm$ 1 % // 20 pF		
Réponse en signaux rectangulaires	Dépassement < 3 % Aberration à 100 mV/div. : - sur le plateau < 1 mm - avant le front < 2 mm		1 kHz à 1 MHz 1 MHz (T <sub>m</sub> < 100 ps)
Diaphonie	10 mV/div. à 50 mV/div.	30 dB typ.	référence à 20 MHz
	100 mV/div. à 50 V/div.	40 dB typ.	même sensibilité sur CH1 et CH2
	100 V/div. à 200 V/div.	30 dB typ.	amplitude signal 6 div.
Affichage	CH1 : CH1 seule ALT : CH1 puis CH2 alternées CHOP : CH1 et CH2 découpées ADD : CH1 + CH2 ou CH1 - CH2  CH2 : CH2 seule XY : CH1 en X et CH2 en Y		

## 6.2. Déviation horizontale (base de temps)

CH1 - CH2	Spécifications	Remarques
<b>Coefficient de balayage</b>	Calibres 0.5 $\mu$ s à 200 ms/div. $\pm$ 3 %	18 positions séquences 1-2-5
<b>Coefficient variable</b>	Division du calibre ms/div. 1 à 2.5 (expansion horizontale du signal)	<b>Position calibrée :</b> commande en butée gauche, voyant éteint <b>Position non calibrée :</b> voyant allumé
<b>Expansion x 10</b>	Précision : $\pm$ 5 %	Permet d'obtenir 20 ns/div. sur calibre 0.5 $\mu$ s/div. avec coefficient variable (butée droite)
<b>Durée d'inhibition de balayage (HOLDOFF)</b>	Variable 1 à 10	
<b>Mode XY</b>	<i>Bande passante :</i>	
	<b>Voie CH1 en X :</b>	
	Couplage DC : 0 Hz à 2 MHz	
	Couplage AC : 10 Hz à 2 MHz	
	<b>Voie CH2 en Y :</b>	
	Couplage DC : 0 Hz à 20 MHz	
	Couplage AC : 10 Hz à 20 MHz	
	Déphasage < 3° à 120 kHz	

### 6.3. Système de déclenchement

Spécifications		Remarques
<b>Sources :</b>	<i>Sensibilité en mode normal :</i>	
CH1	0.5 div.	0 à 10 MHz
CH2	1 div.	10 à 20 MHz
	2 div.	20 à 30 MHz
	3 div.	30 à 40 MHz
ALT		<i>Source selon mode d'affichage :</i>
		CH1 déclench. CH1
		ALT déclench. CH1 puis CH2
		CHOP déclench. CH1
		ADD déclench. CH1
		CH2 déclench. CH2
LINE	0.5 div.	La plage de commande LEVEL couvre une demi-période du réseau
EXT	1 V	0 à 10 MHz
	2 V	10 à 20 MHz
	4 V	20 à 40 MHz
		Protection : 500 Veff pour F < 2MHz
		Décroissante -20dB/décade F > 2MHz
		Impédance d'entrée 1 MΩ // 10 pF
Tension mode commun		
max de l'entrée EXT		200 V
<b>Filtres</b>	<i>Bande passante :</i>	
	AC	10 Hz à 40 MHz
	DC	0 Hz à 40 MHz
	LF (réjection)	10 kHz à 40 MHz
	HF (réjection)	0 Hz à 10 kHz
	TVH :	synchronisation signal vidéo sur les tops lignes
	TVV :	synchronisation signal vidéo sur les tops trames
<b>Mode horizontal</b>	AUTO	Mode relaxé
	Normal	Mode déclenché
<b>Pente</b>	Front descendant	
	Front ascendant	
<b>Level</b>	<i>Plage de réglage :</i>	
	P-P : entre le minimum et le maximum du signal	
	Normal : ± 12 divisions	

<i>Coefficient retard au déclenchement</i>	<i>Calibre du temps de balayage</i>	<i>Plage du retard (environ)</i>
	0.5 $\mu\text{s}/\text{div.}$	-----
	1 $\mu\text{s}/\text{div.}$	0.5 $\mu\text{s}$ à > 10 $\mu\text{s}$
	2 $\mu\text{s}/\text{div.}$	2 $\mu\text{s}$ à > 20 $\mu\text{s}$
	5 $\mu\text{s}/\text{div.}$	2 $\mu\text{s}$ à > 50 $\mu\text{s}$
	10 $\mu\text{s}/\text{div.}$	10 $\mu\text{s}$ à > 100 $\mu\text{s}$
	20 $\mu\text{s}/\text{div.}$	10 $\mu\text{s}$ à > 200 $\mu\text{s}$
	50 $\mu\text{s}/\text{div.}$	50 $\mu\text{s}$ à > 0.5 ms
	100 $\mu\text{s}/\text{div.}$	50 $\mu\text{s}$ à > 1 ms
	200 $\mu\text{s}/\text{div.}$	200 $\mu\text{s}$ à > 2 ms
	500 $\mu\text{s}/\text{div.}$	200 $\mu\text{s}$ à > 5 ms
	1 ms/div.	1 ms à > 10 ms
	2 ms/div.	1 ms à > 20 ms
	5 ms/div.	5 ms à > 50 ms
	10 ms/div.	5 ms à > 100 ms
	20 ms/div.	20 ms à > 200 ms
	50 ms/div.	20 ms à > 500 ms
	100 ms/div.	100 ms à > 1 s
	200 ms/div.	100 ms à > 2 s

#### 6.4. Divers

##### *Signal de calibration*

Forme                      rectangulaire  
 Amplitude                0 - 2 V  $\pm$  1%  
 Fréquence                1 kHz  $\pm$  1%

##### *Modulation Z*

Entrée                     BNC sur face arrière  
 Sensibilité                niveau TTL  
 Résistance d'entrée    2 k $\Omega$   
 Fréquence maximum    4 MHz  
 Tension maximum        $\pm$  20 V<sub>DC</sub>

## 6.5. Caractéristiques générales

### *Tube Cathodique*

Type	rectangulaire avec graticule interne de diagonale 13 cm
Graticule	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 réglage de la focalisation réglage de l'intensité lumineuse dispositif de recherche de trace
Tension d'accélération	2 kV environ
Ecran de contraste	

### *Alimentation*

Réseau : sélection par emplacement du fusible 110, 230 V<sub>AC</sub> ± 10 % à 50/60 Hz  
Cordon d'alimentation réseau amovible  
Enrouleur avec support de fiche à l'arrière de l'appareil  
Consommation : 60 W maximum à 230 V<sub>AC</sub>

### *Environnement*

Température de référence	+ 18 °C	à + 28 °C
Température d'utilisation	+ 10 °C	à + 40 °C
Température de fonctionnement	0 °C	à + 50 °C
Température de stockage	- 20 °C	à + 70 °C
Humidité relative	< 80 % HR	à + 40 °C

### *Compatibilité Electromagnétique*

Décharge électrostatique :	NF EN 61000-4-2	4 kV	Sévérité C
Champs HF :	CEI 1004-3	3 V/m	Sévérité B
Transitoires conduits :	NF EN 61000-4-4	± 1 kV	Sévérité B
Coupures secteurs :	NF EN 61000-4-11		Sévérité C
Emission :	EN 55011	Groupe 1	Classe A

### *Caractéristiques Mécaniques*

Appareil empilable avec poignée servant de béquille  
Dimensions : voir figure ci-dessous  
Masse : 6,3 kg

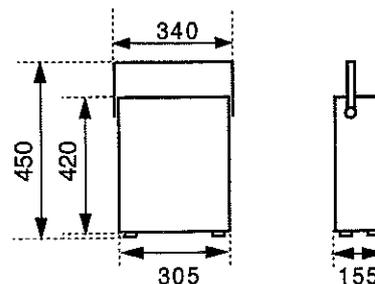


figure 23