

## BUT

Cet oscilloscope a été développé pour satisfaire :

- Les techniciens d'entretien, par ses caractéristiques de bande passante (20 MHz) et sa sensibilité maximale de 1 mV/cm qui facilitent la recherche des pannes.
- Le contrôle en production, par sa simplicité d'emploi en permettant de rendre automatique le déclenchement et en commutant les modes Alterné - Découpé ("choppé") en fonction des vitesses de balayage.
- L'industrie et le service Télévision, par son mode de déclenchement TV permettant d'obtenir, même sur des signaux composites vidéo, un déclenchement parfait.

## PARTICULARITÉS

- Cet oscilloscope a été réalisé en vue d'obtenir une très grande fiabilité.  
Tous les circuits utilisés travaillent à dissipation très faible. Ils comportent des circuits intégrés spécialement conçus pour cet instrument, assurant une très grande stabilité des amplificateurs.
- Toutes les entrées sont à impédance élevée 1 M $\Omega$ /30 pF et sont protégées contre des tensions de crête de 600 V (continu, crête à crête, ou continu + crête alternative).
- Le souci d'ergonomie a conduit à dessiner la face avant et à repérer les commandes de telle sorte que celles-ci soient regroupées par fonction pour une mise en œuvre évidente et simple.
- Une conception particulière des circuits et l'intégration d'un certain nombre d'éléments ont permis d'obtenir une grande stabilité dans le temps. Elle permet, également, de diviser par 2 le nombre des réglages en regard de ceux implantés sur un oscilloscope conventionnel de mêmes performances.  
Dans ces conditions, un réétalonnage, s'il s'avère nécessaire, devient très simple.
- Le tube de 130 mm de diamètre donne une surface utile de 80 x 100 mm.  
La tension d'accélération totale de 2 kV donne un spot lumineux et concentré facilitant l'examen, même aux vitesses de balayage les plus rapides.
- La bande passante 0 à 20 MHz sans surcompensation permet d'observer la plupart des signaux usuels avec une sensibilité de 10 mV et une atténuation possible jusqu'à 20 V/cm (par sauts et par réglage continu).  
La possibilité de multiplier le gain par 10 donne une sensibilité de 1 mV/cm pour une bande passante de 10 MHz ; ceci facilite l'observation de signaux alternatifs de très faible niveau.
- La base de temps couvre la plage 0,5 s à 0,5  $\mu$ s par cm (réglage par sauts et par variation continue).  
Le choix entre le déclenchement Trame jusqu'à 50  $\mu$ s/cm ou ligne pour les vitesses de balayage plus rapides se fait automatiquement par le sélecteur de temps de balayage.  
La constante de temps d'inspection pour la mise en relaxation automatique de la base de temps est :
  - soit 0,5 s de 0,5 s/cm à 5 ms/cm
  - soit 0,05 s de 2 ms/cm aux vitesses plus rapides
- Le choix du mode découpé ou alterné met automatiquement en service les voies YA et YB pour l'observation simultanée de 2 phénomènes.

- Le déclenchement est assuré par une très large bande passante ; il est efficace même sur des fronts rapides avec une bonne sensibilité.

Le signal de déclenchement interne est transmis avec sa composante continue, permettant ainsi d'obtenir un déclenchement correct sur des signaux de fréquence très basse ou à rapport cyclique élevé sans perte de sensibilité.

Le déclenchement n'est pas affecté par le décadage de l'image.

Le choix de la source de déclenchement peut se faire aussi bien sur la voie YA que sur la voie YB, ce qui évite de croiser les sondes en cours de manipulation.

Il est également possible de prendre la tension alternative d'alimentation 50 ou 60 Hz comme source de déclenchement, ceci étant très utile pour observer des phénomènes synchrones de la fréquence du réseau.

Le signal de déclenchement peut provenir d'une source extérieure appliquée à une entrée séparée  $1\text{ M}\Omega$  25 pF (couplage alternatif).

- Les deux voies YA et YB dont les caractéristiques d'amplification sont identiques, peuvent être utilisées :  
en fonction XY (Voie X = YB et voie Y = YA)  
en fonction addition ( $YA \pm YB$ )
- Le boîtier monobloc comporte des pieds antidérapants. Un capot de protection de la face avant est verrouillé par la poignée de transport, facilitant ainsi tout transport de l'instrument. En position utilisation, la poignée de transport s'escamote et une béquille d'inclinaison peut être utilisée sans gêner l'accès aux commandes de la face avant.

## COMPOSITION DE LA FOURNITURE

### LIVRÉS AVEC L'OSCILLOSCOPE

2	Fusibles 0,2 A semi - temporisés	AA 0844
1	Capot protecteur de la face avant	MD 0585
2	Sondes passives réductrices $10\text{ M}\Omega/12\text{ pF}$	HA 1161

## 2 — CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites, peuvent être considérées comme des valeurs garanties, les valeurs sans tolérances sont données sans garantie à titre indicatif (NFC 42670).

### TUBE CATHODIQUE

Diamètre	:	130 mm
Surface utile	:	8 x 10 cm
Tension totale d'accélération	:	2 kV
Écran	:	P31 (phosphore)

### MODULATION LUMIERE (ENTRÉE Z)

Entrée	:	Sur douilles femelle de 4 mm
Sensibilité	:	0 à + 5 V
Surcharge	:	250 V crête
Résistance d'entrée	:	100 k $\Omega$ environ
Fréquence limite d'utilisation	:	0 à 300 kHz

### DÉVIATION VERTICALE (AXE Y)

Deux voies identiques Y A et YB  
Bande passante à - 3 dB :

Sensibilité	Liaison	Plage
10 mV/cm à 5 V/cm	Continue Alternative	0 à $\geq$ 20 MHz $\leq$ 5 Hz à $\geq$ 20 MHz
1 mV/cm à 5 mV/cm (Gain x 10)	Continue Alternative	0 à $\approx$ 10 MHz 10 Hz à $\approx$ 10 MHz
10 et 20 V/cm	Continue Alternative	0 à $\geq$ 10 MHz $\leq$ 5 Hz à $\geq$ 10 MHz
Fréquence et amplitude de référence 1 kHz - 6 cm		

Temps de montée	:	17,5 ns
Coefficient de déviation	:	Gamme de 10 mV/cm à 20 V/cm séquences 1 - 2 - 5
Précision	:	$\pm$ 5 % de 10 mV/cm à 20 V/cm $\pm$ 7 % (gain x 10) de 1 mV/cm à 5 mV/cm réglage continu non calibré entre chaque bond
Impédance d'entrée	:	Résistance 1 M $\Omega$ $\pm$ 0,5 % Capacité environ 30 pF (écart maximal entre bonds $\leq$ 1 pF)
Tension d'entrée maximale	:	600 V (continu + crête alternative) à 1kHz
Mode d'affichage	:	YA YB ou - YB YA et YB découpé fréquence 100 kHz environ YA et YB alterné YA $\pm$ YB
Décadrage	:	$\pm$ 8 cm

Entrée de déclenchement extérieur : Sur prise coaxiale BNC  
 Impédance 1 M $\Omega$ /25 pF environ  
 Tension d'entrée maximum :  
 600 V continu ; 600 V crête à crête  
 600 V (continu + crête alternative) 1 kHz

## DÉVIATION HORIZONTALE (AXE X)

Utilisation en X Y :

Entrée X	Entrée Y	Sensibilité X	Gamme de fréquence en X à - 3 dB
Voie YB	Voie YA	Identique à celle de la voie YB 1 mV à 20 V/cm (atténuateur voie B)	Liaison continue de 0 à 2 MHz Liaison alternative de 5 Hz à 2 MHz

**Nota :** Dans cette fonction, le cadrage horizontal est obtenu par le cadrage de la voie YB (le cadrage sur l'ensemble Base de temps devient inopérant)  
 L'expansion x 5 n'a plus d'action.

Déphasage :  $\leq 3^\circ$  à 100 kHz  
 Précision voie X (YB) :  $\pm 5\%$

## SIGNAL DE CALIBRATION

Rectangulaire 1 kHz environ : Amplitude crête à crête 0,5 V  
 Précision :  $\pm 2\%$

## SIGNAL DE "PORTE"

Sortie : Sur douilles femelles de 4 mm  
 Forme du signal : Rectangulaire. Les fronts montant et descendant correspondent respectivement au début et à la fin de la pente de la dent de scie  
 Niveau de sortie : 5 V compatible DTL et TTL  
 Niveau haut + 5 V - Niveau bas 0 V  
 Protection : La sortie est protégée contre les courts-circuits accidentels et les surcharges  $\pm 100$  V crête

## ALIMENTATION

Fréquences : 40 à 60 Hz  
 Tension réseau : 220 V  $\pm 10\%$   
 Consommation : 30 VA environ  
 Sécurité : Fusible 0.2 A semi-temporisé



## BASE DE TEMPS (AXE X)

Vitesses de balayage	:	0,5 s/cm à 0,5 $\mu$ s/cm 19 positions étalonnées séquences 1 - 2 - 5 Vitesse réglable progressivement entre chaque bond
Précision	:	$\pm 5 \%$
Expansion x 5	:	La vitesse la plus rapide devient 0,1 $\mu$ s/cm
Précision de l'expansion x 5	:	$\pm 3 \%$
Mode de fonctionnement	:	Déclenché ou Auto
Nota : En Auto et en l'absence de signal, une trace horizontale apparaît après un temps de recherche de :		
0,5 s pour les temps de balayage de 0,5 s/cm à 5 ms/cm		
50 ms pour les temps de balayage de 2 ms/cm à 0,5 $\mu$ s/cm		

## SYSTEME DE DÉCLENCHEMENT

Source	:	Intérieure YA, liaison continue Intérieure YB, liaison continue Réseau Extérieure liaison alternative
Choix de la pente	:	Front ascendant Front descendant
Mode	Auto	: Balayage en l'absence de signal de déclenchement
	Déclenché	: Balayage déclenché par le signal de déclenchement
	TV	: Extraction des tops de synchronisation d'un signal vidéo composite, et déclenchement par les tops lignes ou trame suivant la vitesse de balayage : - de 0,5 s à 50 $\mu$ s/cm (TV trame) - de 20 $\mu$ s à 0,5 $\mu$ s/cm (TV lignes)

La pente de déclenchement ascendante ou descendante correspond à la polarité du signal vidéo affiché

Niveau	:	La plage de déclenchement couvre trois fois l'amplitude plein écran Le cadrage est sans influence sur le niveau de déclenchement
--------	---	---

Sensibilité de déclenchement :

Mode	Fréquence	Sensibilité	Type d'entrée
Interne	0 à 20 MHz	0,5 cm	Liaison continue
Externe	10 Hz à 10 MHz	0,5 V c à c	Liaison alternative
	10 MHz à 20 MHz	1,5 V c à c	
Interne TV	Synchronisation lignes Synchronisation trame	0,6 cm de top de synchronisation (environ 1,4 cm de vidéo composite)	Séparateur TV

## ENVIRONNEMENT

### Influence de la tension d'alimentation

Domaine nominal d'utilisation : Tension nominale  $\pm 10\%$

### Influence de la température :

Température de référence :  $+ 23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Domaine limite de fonctionnement :  $0^{\circ}\text{C} + 45^{\circ}\text{C}$

Domaine de stockage :  $- 20^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$

Humidité relative :  $80\% \text{ à } + 40^{\circ}\text{C}$

## DIMENSIONS HORS TOUT

Hauteur : 180 mm

Largeur : 340 mm

Profondeur : 470 mm (position travail)  
535 mm (avec capot protecteur position transport)

MASSE : 7 kg environ

### 3 – UTILISATION

#### AMÉNAGEMENT DU BANC DE TRAVAIL

L'installation de l'oscilloscope nécessite la mise en service d'une ligne électrique 220 V $\sim$   $\pm$  10 % de fréquence 50 Hz (source 40 - 60 Hz compatible).


La prise réseau doit être du type normalisé avec prise de terre 10/16 A (Norme NFC 61-303).

La table de travail aura de préférence, un plateau isolant et les parties métalliques devront être réunies à la terre.

#### MISE EN PLACE

L'oscilloscope étant portable, il peut être utilisé en tout lieu, disposant d'une prise de courant normalisée.

Avant de brancher l'oscilloscope au réseau, vérifier :

- La qualité du cordon trifilaire d'alimentation réseau et de sa prise de courant normalisée avec prise de terre (deux conducteurs pour phase et neutre, un conducteur pour prise de terre)
- La continuité du conducteur de terre entre la douille femelle de la prise de courant et la douille  de la face avant de l'oscilloscope
- Changer l'ensemble, cordon prise, en cas de défaut (mauvais isolant, coupure du conducteur de terre, isolant écrasé ou fondu, prise fendue, etc...)
- Vérifier l'état du fusible situé à l'arrière de l'oscilloscope. Pour cela, l'appareil étant débranché du réseau, retirer le porte-fusible, vérifier la continuité du fusible à l'ohmmètre. Procéder en sens inverse pour le remontage.

Valeur du fusible 0,2 A semi-temporisé.

#### PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ POUR L'UTILISATEUR

L'oscilloscope étant alimenté par le réseau alternatif 220 V, il y a lieu de respecter les règles de sécurité en usage.

Le décret (75-846 du 26 août 1975) concernant la protection des travailleurs, recommande :

- la mise à la terre de toutes les parties métalliques accessibles au toucher
- la mise en place de dispositifs évitant l'élévation des potentiels de masse

Le matériel électrique et les appareils de mesure en particulier, doivent répondre à la recommandation de la CEI, publication 348, permettant de remplir les conditions de protection des travailleurs.

La classe 1, définie par cette norme, recommande la mise à la terre par un conducteur particulier des masses accessibles de l'appareil.

Dans ce cas, les meilleures conditions de protection sont assurées contre les détériorations et les défauts de manipulations.

Tous les appareils de cette catégorie doivent :

- être équipés d'un cordon d'alimentation trifilaire, deux fils de phase, un fil de neutre,
- être branchés sur prise de courant disposant d'une prise de terre,
- la connexion de masse ne doit jamais être interrompue.

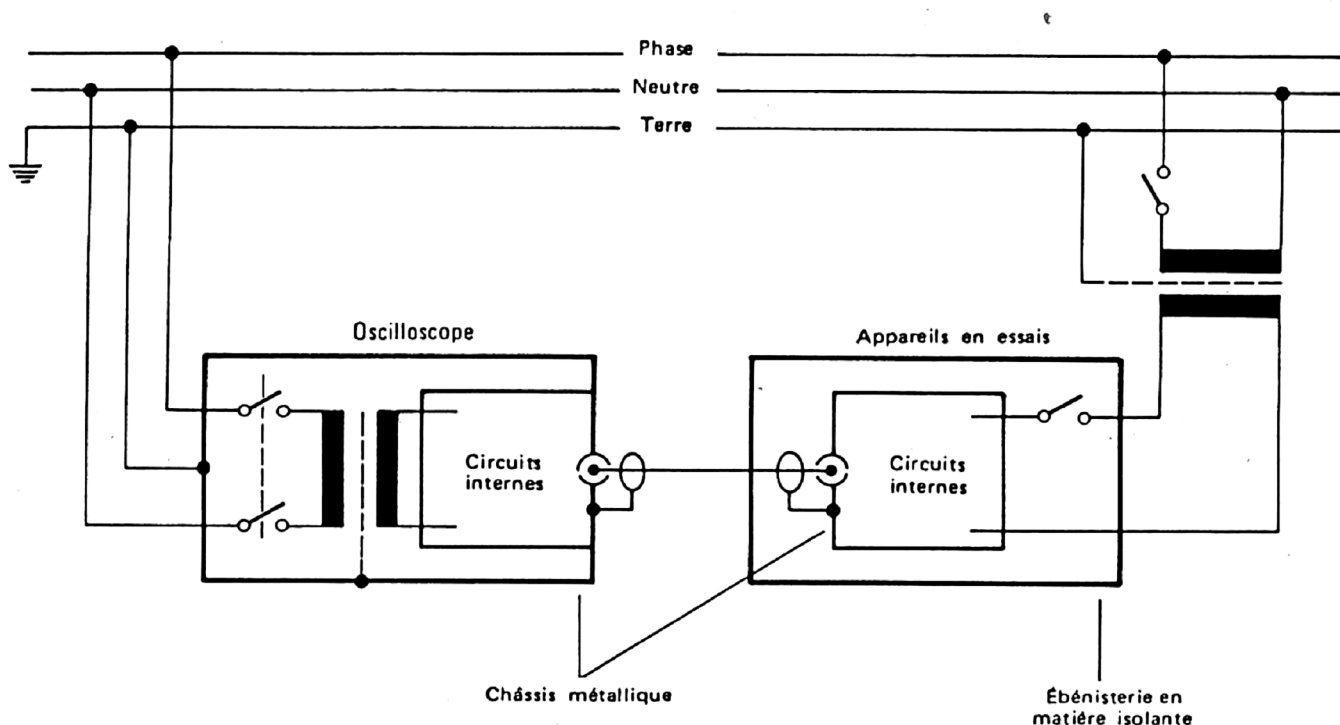
**Attention !** L'oscilloscope fonctionnant sur réseau et délivrant des tensions élevées, il est impératif de le débrancher du réseau avant démontage et intervention interne.

## PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ POUR LE MATÉRIEL

- 1/ L'appareil de mesure étant de classe de protection 1, les parties métalliques sont reliées à la terre, il convient de respecter la règle des masses équipotentielles.

Si l'appareil en essais dispose d'un autotransformateur branché au secteur, ou bien est du type tout courant, le châssis métallique à l'intérieur de l'ébénisterie peut être au potentiel d'une phase suivant la position de la prise de courant. La liaison entre masse de l'oscilloscope et châssis métallique de l'appareil en essais est dangereuse.

Pour pallier cet inconvénient, il faut utiliser un transformateur d'isolement T, côté utilisation.



- 2/ Les entrées des amplificateurs YA et YB et Déclenchement extérieur marqué du signe "Attention ⚠" supportent une tension maximale de 600 V crête à crête alternatif à 1 kHz

Il est donc recommandé avant de prélever un signal pour étude sur l'oscilloscope de s'assurer que le niveau de tension au point considéré est  $\leq 600$  V

- 3/ Supprimer la liaison oscilloscope /réseau pour toutes interventions, telles que :

- changement de fusibles
- démontage pour accéder aux circuits internes

## PRÉCAUTIONS A PRENDRE AVANT OU APRES ARRET PROLONGÉ

- 1/ - Débrancher l'oscilloscope du réseau  
- Le dépoussiérer au moyen d'un chiffon doux et sec  
- Mettre l'oscilloscope dans une boîte en carton bien fermée pour éviter l'accumulation de poussière ou bien recouvrir l'appareil d'une housse en plastique  
- Choisir un endroit de stockage à température ambiante normale. Éviter un stockage près d'une vitre exposée au soleil et d'une source de chaleur quelconque.
- 2/ La remise en service d'un oscilloscope stocké nécessite, après dépoussiérage éventuel une mise sous tension d'une demi-heure avant utilisation de façon à obtenir un équilibre thermique permettant le maintien des caractéristiques énoncées.

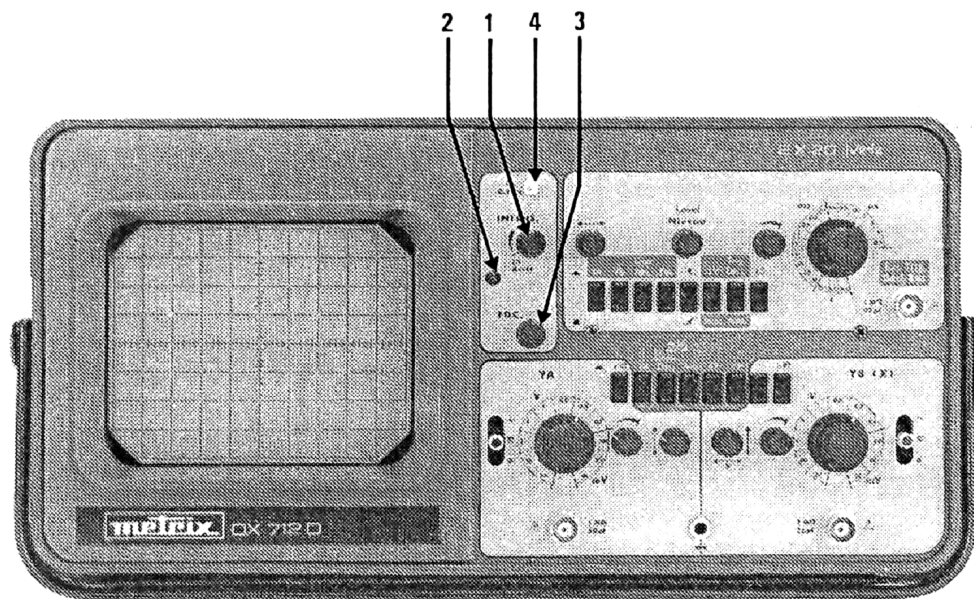
## DESCRIPTION DES COMMANDES

Les commandes sont groupées par fonctions pour permettre un repérage facile et une adaption rapide à l'utilisation.

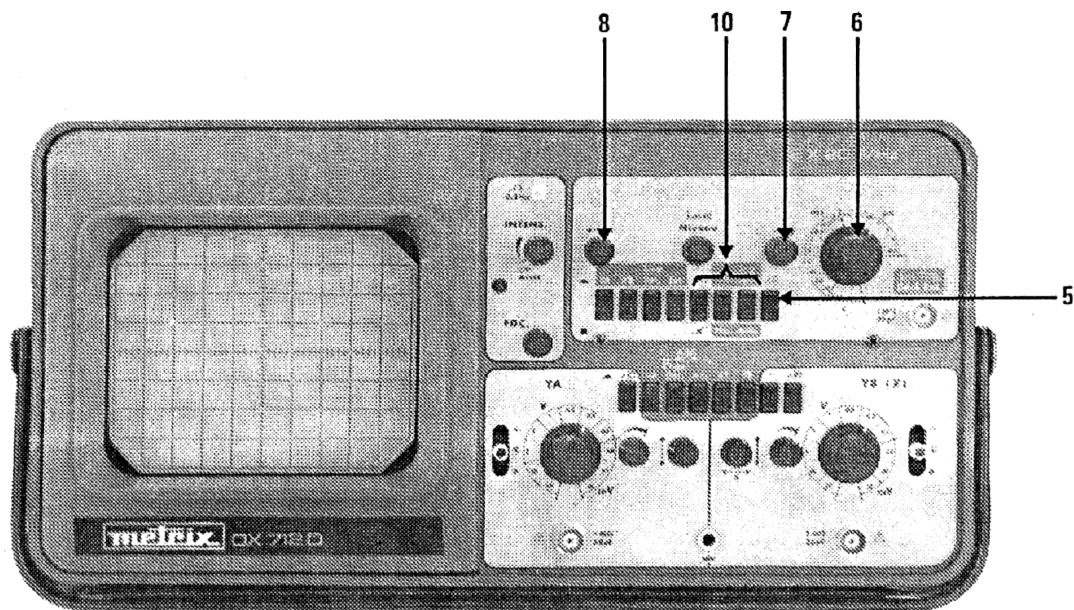
### Tube cathodique

Dispose d'un écran quadrillé : Chaque carreau d'un centimètre de côté permet d'effectuer des mesures d'amplitude et de vitesse. Surface utile de mesure 8 cm de haut sur 10 cm de large.

### Mise en marche, réglage de la luminosité et de la focalisation



- (1) **Intens** Commande de réglage de l'intensité lumineuse et mise sous tension en tournant de la gauche vers la droite.
- (2) **Voyant témoin** de mise sous tension
- (3) **Foc.** Commande de réglage de la finesse de la trace
- (4) **0,5 V cc** Cette broche de sortie délivre un signal rectangulaire ayant une amplitude de 0,5 V crête à crête. Elle est utilisée pour la compensation des sondes réductrices et la vérification du gain des amplificateurs verticaux.




(5) **x 5** enfoncé augmente l'amplitude du balayage dans le rapport de 5 ce qui a pour effet d'allonger la trace de 10 à 50 divisions symétriquement par rapport au centre de l'écran. Sur x 5, cinq carreaux correspondent au temps affiché par (6), ce qui équivaut à multiplier par 5 la vitesse de balayage (ou à diviser par 5 le coefficient de balayage).

(6) **s - ms -  $\mu$ s** fixe le coefficient pour la mesure de la durée d'un signal. Chaque carreau du tube cathodique est alors repéré horizontalement en secondes, millisecondes ou microsecondes par centimètre, lorsque (7) est à fond à droite et (5) sur x 1.

En déclenchement TV (10 enfoncé), il y a tri et séparation des tops de synchronisation en fonction de la vitesse de balayage

de 0,5  $\mu$ s/cm à 20  $\mu$ s/cm séparation des tops lignes pour observation des signaux vidéo lignes  
de 50  $\mu$ s/cm à 0,5 s/cm séparation des tops trame pour observation des signaux vidéo image

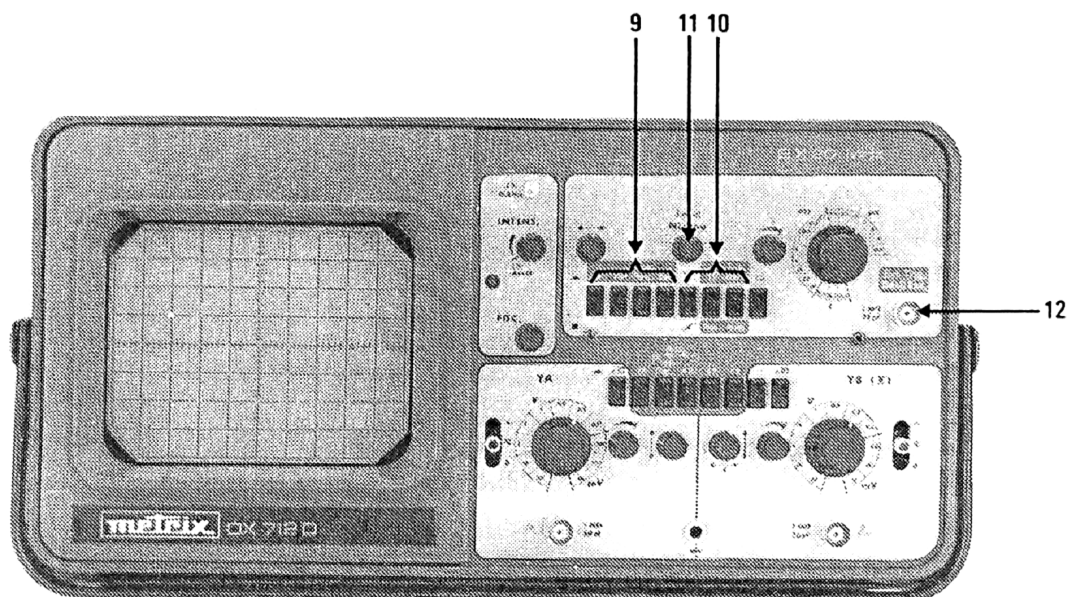
(7)  Cette commande permet de faire varier progressivement le temps de balayage

A fond, à droite (position verrouillée), le temps de balayage est celui indiqué par (6).

En tournant de la droite vers la gauche, le temps de balayage diminue progressivement.

(8)  Commande de déplacement horizontal de la trace.

**Remarque :** En fonction X Y — lorsque le poussoir X Y entre les 2 amplificateurs d'entrée est enfoncé — les fonctions (5), (6), (7) et (8) sont inopérantes.



**(9) Sélecteur de la source de déclenchement : YA - YB - RES - EXT.**

Ensemble de 4 boutons-poussoirs qui sélectionne le signal utile au déclenchement.

YA ou YB enfoncé, le déclenchement de la base de temps est assuré à partir du signal à observer appliqué à l'entrée YA ou YB.

RES. enfoncé, une partie de la tension réseau déclenche la base de temps. Cette position est à utiliser pour les signaux dont la fréquence est en relation avec la fréquence du réseau.

EXT. enfoncé, met en service l'entrée (12) pour un déclenchement par un signal extérieur.

**(10) Sélecteur de mode de déclenchement**

Le point de départ à gauche de l'écran est situé sur la pente ascendante (bouton relâché "↗") ou descendante (bouton enfoncé "↘") et la position de départ de ce point, sur l'une ou l'autre pente, est déterminée par la commande Niveau.

Lorsque le poussoir NOR-TV est enfoncé pour l'observation d'un signal vidéo TV, la pente ascendante ou descendante sera sélectionnée suivant la polarité positive ou négative du signal vidéo.

En position TV poussoir enfoncé, le signal interne de déclenchement, pris à partir de la voie YA ou YB, est appliqué à un séparateur qui distingue les impulsions de trame (suivant le temps de balayage), ce qui permet de stabiliser les images lignes ou trames.

Lorsque le poussoir est relâché, position NOR TV, cette position convient pour tous les autres cas.

**Décl. Auto -** Poussoir enfoncé : mode déclenché. Le démarrage du balayage est commandé par les informations provenant du circuit de déclenchement. Aucune trace n'est affichée avant l'apparition du signal de déclenchement.

Poussoir relâché : mode automatique. En l'absence de signaux de déclenchement, la base de temps relaxe, ce qui permet d'afficher la trace. Au premier signal de déclenchement qui apparaît, la base de temps est commandée automatiquement en mode déclenché et y reste tant que ces signaux de déclenchement subsistent.

(11) Niveau Règle le niveau du point de déclenchement par rapport au signal issu :


- a) des voies YA ou YB
- b) du réseau
- c) d'une source extérieure appliquée en (12)

Cette commande fixe la valeur d'un niveau à partir duquel un déclenchement est possible. Celui-ci aura lieu lorsque, la base de temps étant en position de départ, le signal de déclenchement traverse le niveau de ce seuil.

Ce potentiomètre permet de choisir le point de départ de la courbe observée et de la stabiliser en fonction de sa complexité.

Nota :

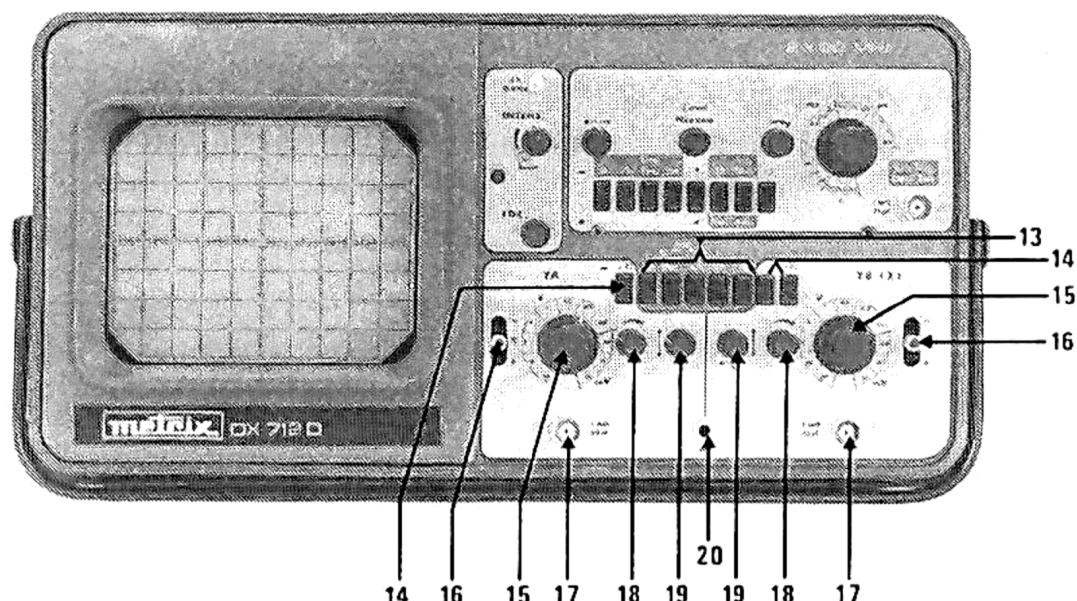
1. Le déclenchement n'est pas affecté par les commandes de cadrage
2. Tout point hors de l'écran, pouvant être ramené par les commandes de cadrage dans la surface utile de l'écran, déclenche la base de temps. Ceci est dû à la grande dynamique de l'amplificateur de déclenchement qui couvre en amplitude l'équivalent de trois hauteurs d'écran (24 cm)
3. Le niveau de déclenchement tient compte de la composante continue du signal sur lequel la base de temps déclenche ; ce qui permet d'obtenir des déclenchements nets sur des variations BF à très faible fréquence, d'observer des impulsions à faible récurrence ou à récurrence variable.

(12)  1 M $\Omega$ /25 pF - Entrée de déclenchement EXT. Fiche femelle BNC entrée du signal extérieur pour le déclenchement de la base de temps. Cette entrée est en service quand le poussoir Ext. de (9) est enfoncé.

Le couplage d'entrée est alternatif. L'impédance d'entrée est de 1 M $\Omega$  en parallèle sur 25 pF environ.

La sensibilité est de 0,5 V crête à crête et la tension maximale admissible est de 600 V (continu + crête).





La voie B est seule décrite ci-après, puisque les commandes sont identiques à l'exclusion d(19) et (14) qui assurent chacune une fonction supplémentaire.

**(13) Système de commutation des voies**

- YA enfoncée la voie YA est seule affichée
- YB enfoncée la voie YB est seule affichée
- Dec. enfoncée les voies YA et YB sont affichées en mode découpé
- Alt enfoncée les voies YA et YB sont affichées en mode alterné
- Dec. et Alt enfoncées simultanément permet de faire la somme algébrique des signaux YA et YB
- XY enfoncée mode XY avec entrée X sur YB et entrée Y sur YA.

**(14) "—" enfoncée, le signal appliqué à l'entrée (17) est inversé (multiplication par  $-1$ ) Cette position est utilisée pour la fonction Add YA - YB**

Nota : Lorsque cette touche est enfoncée, le signal de déclenchement est également inversé.

"x 10" enfoncée permet de multiplier par 10 la sensibilité qui est alors portée à 1 - 2 ou 5 mV.


**(15) mV - V Coefficient de déviation verticale.** C'est un atténuateur d'entrée qui fixe l'amplitude du signal observé sur la voie YB en volts ou millivolts par centimètre. L'amplitude du signal est égale au nombre de carreaux qu'il occupe verticalement, multiplié par le coefficient de déviation si la commande de gain (18) est tournée à fond à droite.

**(16)  $\sim \cdot 0$  Selecteur pour le choix du couplage d'entrée.**

sur  $\sim$  seule la composante alternative du signal appliqué en (17) est transmise. La composante continue est bloquée par un condensateur de liaison.


sur  $\cdot$  les composantes continue et alternative du signal appliqué en (17) sont transmises.

sur 0 l'entrée (17) est déconnectée de l'amplificateur de la voie YB. Celui-ci a son entrée branchée à la masse de référence. La trace est horizontale lorsque le bouton Auto.Decl. est relâché. Il est alors possible avec (19)  $\blacktriangle$  de placer la trace horizontale sur une ligne comme référence "zéro".


(17)  1 M $\Omega$ /30 pF - Fiche femelle BNC, entrée du signal à observer.

L'impédance d'entrée est de 1 M $\Omega$  en parallèle sur 30 pF environ.



La tension maximale admissible est de 600 V crête à crête ou 600 V (continu + crête) ; sur les calibres 10 - 20 ou 50 mV/cm (avec ou sans la sensibilité x 10) elle est de 600 V crête à crête ou continu plus crête pendant 1 minute.

(18)  Ce potentiomètre agit progressivement sur le gain de l'amplificateur de déviation verticale.

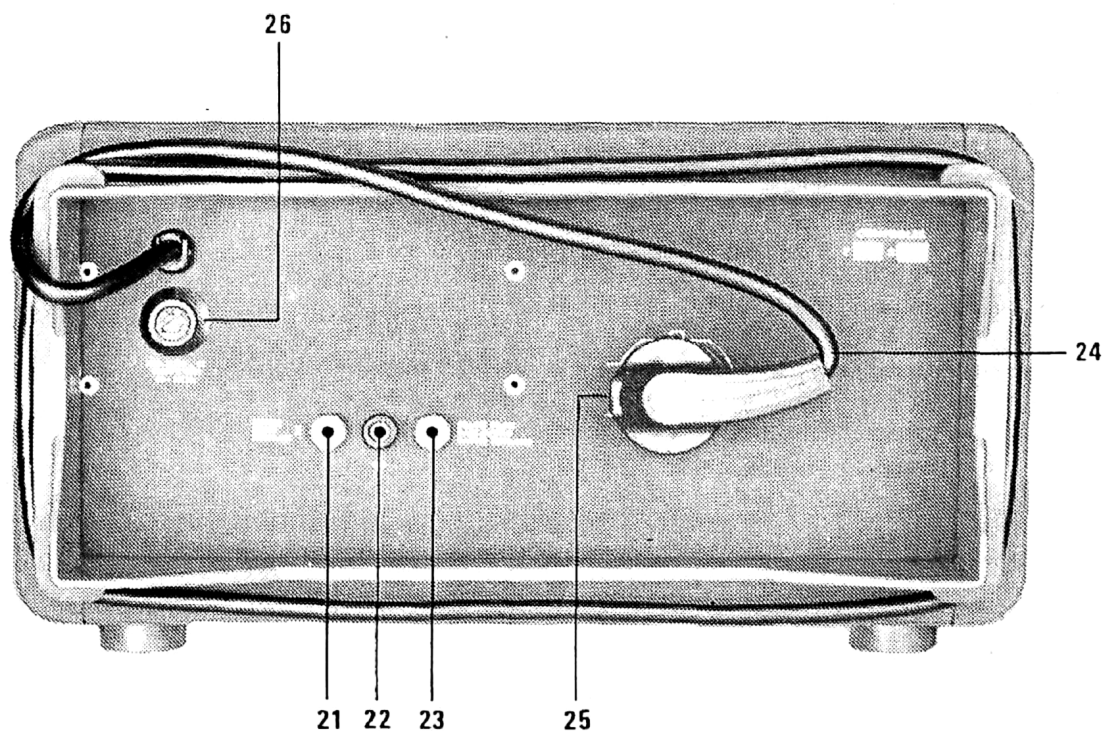
A fond à droite, (position verrouillée), le coefficient de déviation est celui indiqué par mV - V. En tournant de la droite vers la gauche, l'amplitude du signal diminue.

(19)  Commande de cadrage. Elle assure le déplacement vertical de l'image du signal appliqué en B.

Nota : Lorsque la touche X Y est enfoncée, la base de temps est neutralisée, ainsi que la commande

 . Le déplacement horizontal de la trace s'effectue alors au moyen de la commande   
de la voie YB.

(20) Prise femelle de 4 mm. Entrée de masse (point froid). 



- (21) Entrée Z - Prise femelle pour fiche banane de 4 mm. Elle attaque un amplificateur qui commande l'électrode d'effacement du tube cathodique. L'extinction totale de la trace a lieu pour une tension de + 5 V par rapport à la masse. Le niveau maximal admissible est de 250 V crête, l'impédance d'entrée de 100 k $\Omega$  et la bande de fréquence admissible s'étend de 0 à 300 kHz.
- (22) Prise de masse pour fiche banane de 4 mm.
- (23) Sortie de porte - Prise femelle pour fiche banane de 4 mm. Elle délivre un signal logique TTL (0 + 5 V) dont les fronts de montée et de descente correspondent respectivement au début et à la fin de la pente de la dent de scie de la base de temps.
- (24) Cordon d'alimentation avec prise secteur ayant une prise de masse et des fiches  $\phi$  4 mm et écartement de 19 mm compatibles avec les prises 4 mm et 4,8 mm - standard français et Shuko.
- (25) Prise pour fixer la fiche d'alimentation lors du transport de l'oscilloscope.
- (26) Fusible réseau.

## PRÉPARATION AU FONCTIONNEMENT

Avant de relier l'oscilloscope au réseau local par le cordon d'alimentation, vérifier l'état du fusible réseau.

- S'assurer que le potentiomètre "Intens" est sur arrêt
- Brancher l'oscilloscope au réseau local
- Placer les différentes commandes comme indiqué ci-après:
  - "Int", "FOC", "◀▶" et "▲" à mi-course
  - s, ms,  $\mu$ s sur 1 ms/cm
  - Relâcher "Dec - Auto"
  - Enfoncer "Alt"
  - Placer les sélecteurs " $\sim$ ", " $\sim$ ", "0" sur 0
- Tourner le potentiomètre "Intens." vers la droite, le voyant témoin doit s'éclairer
- Attendre quelques secondes. Deux traces horizontales doivent apparaître sur l'écran, sinon les rechercher avec les commandes de cadrage "◀▶" et "▲" et les positionner dans la surface utile de l'écran en repérant celle de la voie YA et celle de la voie YB.
- Agir éventuellement sur "Intens." et "FOC" pour avoir une trace fine et lumineuse.

**Nota :** Lorsque les sélecteurs " $\sim$ " et " $\sim$ " sont sur la position 0, la(es) trace(s) horizontale(s) repère(nt) la ligne de référence, qui est alors celle de la masse  
Tout point sur cette ligne est au potentiel de masse  
Tout point au-dessus de cette ligne est positif (négatif pour - YB)  
Tout point en dessous de cet axe est négatif (positif pour - YB)  
Avec la commande "▲", il est possible de déplacer l'axe de référence.

## UTILISATION EN SIMPLE TRACE










- Sélectionner la voie à utiliser en enfonçant "YA" ou "YB" des amplificateurs verticaux.
- Choisir le mode de couplage en plaçant le sélecteur " $\sim$ ", " $\sim$ ", "0" sur
  - $\sim$  - couplage alternatif pour l'observation d'un signal sans composante continue. Celle-ci est bloquée par un condensateur placé entre l'entrée et l'amplificateur Y
  - $\sim$  - couplage continu pour l'observation d'un signal avec sa composante continue si elle existe. Le signal est appliqué directement à l'amplificateur Y
  - 0 - déconnecte l'entrée. On obtient une trace horizontale que l'on peut positionner pour repérer le niveau de référence zéro.
- Placer l'atténuateur d'entrée mV/cm sur 20 V/cm.
- Appliquer le signal à observer à l'entrée Y. Utiliser un cordon coaxial, ou mieux une sonde réductrice (voir page 26), pour minimiser les captures parasites.

**IMPORTANT :** Sur les calibres sensibles qui bénéficient d'une bande passante  $> 10$  MHz, il y a lieu d'observer avec soin les précautions d'usage et ceci d'autant plus que l'on va vers le calibre 1 mV/cm.

- Liaisons les plus courtes possibles avec câbles blindés ou coaxiaux (pas de fils en l'air même torsadés).
- Mise à une bonne masse de la douille centrale de la platine avant
- Adaptation obligatoire des câbles coaxiaux du côté oscilloscope\*
- Utilisation d'une sonde en gain de 1 plutôt qu'un câble BNC banane

De même si la totalité de la bande passante offerte n'est pas nécessaire, il peut avantageusement être inséré un filtre coupant à partir de 5 à 10 MHz. De ce fait, cette bande passante n'est intéressante qu'avec une sonde 1/10. En particulier, le calibre 1 mV/cm n'est recommandé et garanti dans l'intégralité de la bande qu'avec une sonde 1/10

\* Pour l'examen des sources de tension DC ou AC BF, insérer un Té BNC entre l'oscilloscope et le câble. Sur la troisième branche du Té, charger avec une charge  $50 \Omega$  à travers une liaison capacitive  $> 500$  pF.

- Réduire éventuellement le coefficient de déflexion "V", "mV" pour avoir une hauteur d'image de 2 à 6 carreaux par exemple. Pour les signaux de très faible amplitude, enfoncer la touche x 10 et placer le sélecteur "V - mV" sur 10 - 20 ou 50 mV. La sensibilité sera alors de 1 - 2 ou 5 mV/cm. A utiliser pour les fréquences inférieures à 10 MHz
  - Cadrer l'image à l'aide des commandes verticale "  " et horizontale "  "
  - En tournant la commande  associée à la commande "V" - "mV" de la droite vers la gauche, l'amplitude diminue.
- Nota :** Les indications "V - mV" ne sont à prendre en considération que lorsque les commandes sont à fond à droite.
- Choisir sur la rangée de touches supérieures
    - a) Le type de balayage Automatique ou Déclenché  
 "Auto" relâchée pour recherche de la trace ou observation de signaux périodiques  
 "Decl" enfoncée pour observation de signaux transitoires ou non périodiques
    - b) Le mode de déclenchement : Normal ou TV  
 "TV" (12) enfoncée pour l'observation de signaux vidéo TV  
 "Nor" relâchée pour tous les autres signaux
    - c) La source de déclenchement  
 Interne "YA" ou "YB" enfoncée  
 Réseau "Res" enfoncée. Le signal de déclenchement est pris à partir du secteur (50 - 60 Hz)  
 Externe "EXT" enfoncée. Ce mode permet de déclencher la base de temps au moyen d'un signal indépendant appliqué à l'entrée Decl. Ext.
    - d) La pente du déclenchement  
 Ascendante "  " relâchée, le point de départ de la courbe se fait sur la pente montante  
 Descendante "  " enfoncée, le point de départ de la courbe se fait sur la pente descendante
- Nota :** Dans le mode de déclenchement TV, la pente  ou  sera sélectionnée suivant la polarité positive ou négative du signal vidéo
- Agir sur la commande "Niveau" pour stabiliser la trace
  - Régler "s, ms,  $\mu$ s" pour avoir une image avec une ou plusieurs courbes  
 En tournant  près de "s, ms,  $\mu$ s" vers la gauche la vitesse de balayage diminue progressivement
  - Pour l'observation d'un point particulier de la courbe, enfoncer la touche "x 5", ce qui a pour effet de dilater l'image par rapport au centre de l'écran dans le rapport de 1 à 5. Régler alors la commande "  " pour amener le point particulier au centre de l'écran.
- Nota :** En enfonçant "x 5", la luminosité diminue légèrement, l'augmenter alors à l'aide de "Intens."  
 Le temps d'un signal est à évaluer comme suit :  
 - sur "x 5", 5 carreaux représentent le temps affiché par "s, ms,  $\mu$ s"

## UTILISATION EN DOUBLE TRACE

Tous les réglages décrits précédemment (cas d'utilisation en simple trace) sont utilisés de la même manière pour ce mode de fonctionnement.

- Les deux signaux à observer sont appliqués respectivement aux entrées des voies YA et YB

### 1) Observation simultanée

Les deux signaux apparaissent simultanément sur l'écran lorsque les touches "Dec" ou "Alt" sont enfoncées

"Dec" : Découpé est utilisé pour les vitesses lentes de balayage

"Alt" : Alterné est utilisé pour les vitesses rapides de balayage

La stabilisation des images se fera comme décrit précédemment en utilisant les sources de déclenchement :

Interne YA ou YB

Réseau ou

Externe

**Nota :** Dans tous les cas d'emploi, la stabilité de l'image sera obtenue à l'aide de "Niveau"

### 2) Somme algébrique YA + YB

Lorsque les deux phénomènes YA et YB sont stabilisés, la somme algébrique peut être réalisée en position "Add" en enfonçant simultanément les 2 touches "Dec" et "Alt"

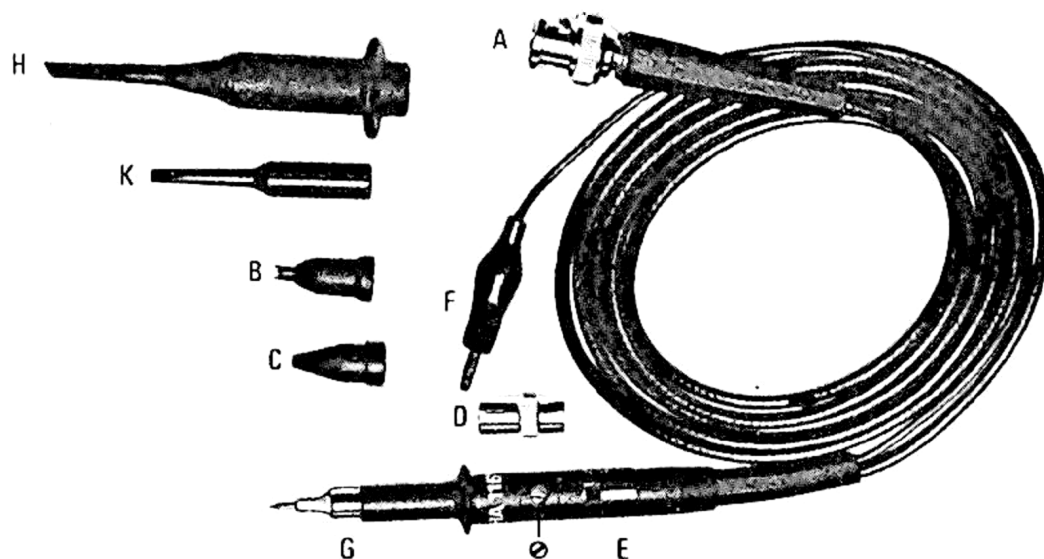
a) YA + YB la touche "-" doit être relâchée

b) YA + (-YB) la touche "-" doit être enfoncée

**Nota :** L'utilisation en fonction différentielle nécessite l'observation d'une règle fondamentale d'emploi : le signal différentiel doit être observé avec le même coefficient de déviation verticale que chacun des signaux pris séparément. L'observation d'un signal différentiel ayant très souvent pour effet de diminuer fortement l'amplitude de la trace observée, la réaction de l'utilisateur est d'augmenter celle-ci par les réglages de gain et atténuateurs entraînant des distorsions dues aux saturations des amplificateurs.

Les mesures différentielles n'ont de signification que si les gains des deux amplificateurs sont parfaitement identiques, d'où nécessité d'utiliser le même coefficient de déviation sur YA et YB et éventuellement de parfaire l'équilibre des deux voies en agissant sur les gains progressifs.

- Appliquer le même signal sur les 2 entrées "YA" et "YB"
- Examiner séparément YA ou YB
- Choisir un coefficient de déviation correspondant à l'amplitude maximale possible de déviation  $\leq 8$  cm les réglages progressifs des gains étant en position verrouillée à fond à droite.
- Vérifier que les traces soient approximativement centrées
- Passer en mode "Add" et inverser la voie YB
- Agir alors sur l'un des deux réglages de gains progressifs pour annuler l'amplitude du signal résiduel.
- Les deux voies auront alors rigoureusement le même gain.
- Il est à noter que ce réglage n'est à effectuer que lorsque l'on veut s'affranchir des tolérances d'atténuation et du gain des amplificateurs.



# FONCTIONS ET CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Cette sonde passive possède un poussoir glissant à 3 positions disposé sur le corps de la sonde. Elle se branche par fiche BNC mâle disposée à l'extrémité d'un câble de longueur 1 m 50 solidaire de la sonde.

Les caractéristiques techniques sont les suivantes :

Position x 1	Position référence	Position x 10
<p><b>Bande passante :</b> du continu à 10 MHz</p> <p><b>Résistance d'entrée :</b> 1 M<math>\Omega</math> (celle de l'oscilloscope)</p> <p><b>Capacité d'entrée :</b> 40 pF (plus celle de l'oscilloscope)</p> <p><b>Tension limite de travail :</b> 600 V continu crête à crête ou continu + crête alternative</p>	<p>Pointe de touche mise à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 9 M<math>\Omega</math></p> <p>l'entrée de l'oscilloscope étant à la masse sans aucune action sur les sélecteurs</p> <p>0 <math>\sim</math> <math>\sim</math>, placés en position 0</p>	<p><b>Bande passante :</b> du continu à 100 MHz</p> <p><b>Temps de montée</b> 4 nanosecondes</p> <p><b>Résistance d'entrée :</b> 10 M<math>\Omega</math> <math>\pm</math> 2 % avec la résistance d'entrée de l'oscilloscope de 1 M<math>\Omega</math></p> <p><b>Capacité d'entrée :</b> environ 11.5 pF pour une capacité d'entrée de l'oscilloscope de 30 pF (gamme de compensation 15 à 50 pF)</p> <p><b>Tension limite de travail :</b> 600 V continu ; crête à crête ou continu + crête alternative</p>