

Oscilloscope portatif OX 318 A

MANUEL D'UTILISATION



DEPARTEMENT INSTRUMENTATION
de la Société des Produits Industriels ITT

BP 30 - 74010 ANNECY - Tél. (50) 52.81.02
Télex 30722 - Câbles : Métrix - Annecy

Bureaux de PARIS : 1, avenue Louis Pasteur
92223 - BAGNEUX

Téléphone : 253.31.39 - Télex : 26925

Monsieur et Cher Client,

Vous êtes maintenant en possession de votre nouvel équipement
ITT MÉTRIX.

Nous sommes heureux de votre choix et avons la certitude que ce matériel vous apportera, et pour longtemps, les services que vous en attendez.

Votre instrument a été l'objet de soins attentifs, et il a subi les divers contrôles nous permettant de vous assurer de sa qualité.

Nous formons, maintenant, le vœu que le présent document vous aide à découvrir l'ensemble de ses possibilités.

AGENCES

ITT METRIX-PARIS :
1, avenue Louis Pasteur 92 - Bagneux
tél. 253.31.39 Telex 26 925

ITT METRIX-BORDEAUX :
102, cours Gambetta Bordeaux-Talence
tél. (56) 91.17.67

ITT METRIX-DIJON :
32, rue de la Houblonnière
tél. (80) 32.53.67

ITT METRIX-LYON
49, Avenue Paul Santy (8e)
tél. (78) 74.22.49

ITT METRIX-MARSEILLE :
90, rue Saint-Savournin (1er)
tél. (91) 47.34.34

ITT METRIX-MONTLUCON :
138, avenue de Paris
tél. (70) 05.19.92

ITT METRIX-NANCY
Bâtiment CLAUDE
Zone Industrielle d'Heillecourt
54 - HEILLECOURT
tél. (28) 53.63.56
Adresse Postale : Cidex 926 - Nancy Gare

ITT METRIX-NICE :
42, rue du Maréchal-Joffre
tél. (93) 88.00.93

ITT METRIX-RENNES :
114, boulevard Villebois-Mareuil
tél. (99) 50.95.30

ITT METRIX-ROUBAIX :
13, rue de l'Espérance
tél. (20) 73.39.50

ITT METRIX-ROUEN :
68, quai Cavelier-de-la-Salle
tél. (35) 71.46.37

ITT METRIX-TOULOUSE :
9, route de Launaguet
tél. (61) 47.51.12

ITT METRIX-TOURS :
260, avenue de Grammont
tél. (47) 53.72.40

CONSIGNES

Consignes pour le déballage

Sortir soigneusement l'appareil de sa boîte. Conserver l'emballage, il peut vous être utile pour un transport ultérieur.

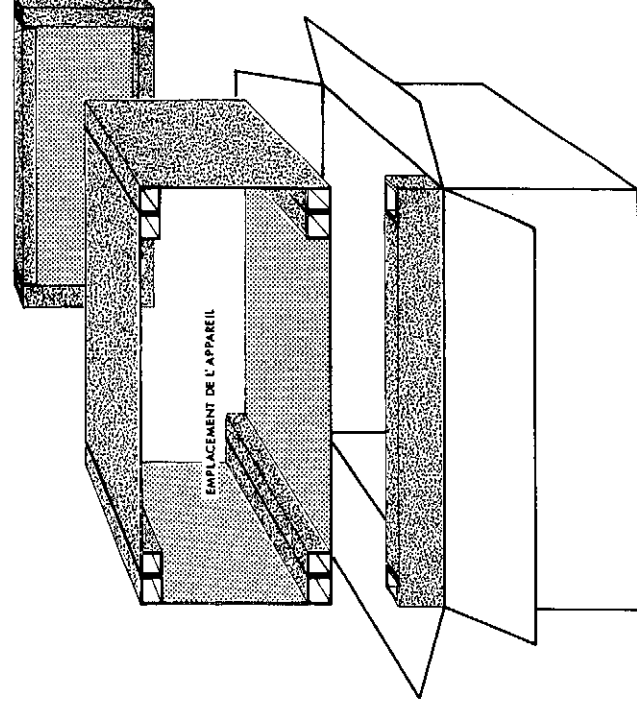
Consignes pour le stockage

Pour stocker ce matériel, choisir un endroit sec à température ambiante normale.

Pour un stockage de longue durée, remettre l'appareil dans une boîte en carton fermée pour éviter l'accumulation de poussière.

La remise en service d'un appareil stocké nécessite certaines précautions. A savoir :

- Dépoussiérage éventuel,
- Inspection visuelle,
- Vérification des fusibles, de la position du contacteur secteur, etc....,
- Mettre l'appareil sous tension une ou deux heures avant utilisation de façon à obtenir un équilibre thermique permettant le maintien des caractéristiques énoncées.



Consignes pour le transport

Utiliser autant que possible l'emballage d'origine. Dans le cas contraire, caler l'appareil dans une boîte en carton avec cales (voir modèle ci-dessus).

Un emballage défectueux peut provoquer la détérioration mécanique de l'appareil (glace brisée, boutons cassés, poignées tordues, châssis déformé).

Il est toujours avantageux et finalement moins coûteux de soigner l'emballage.

SOMMAIRE

Pages

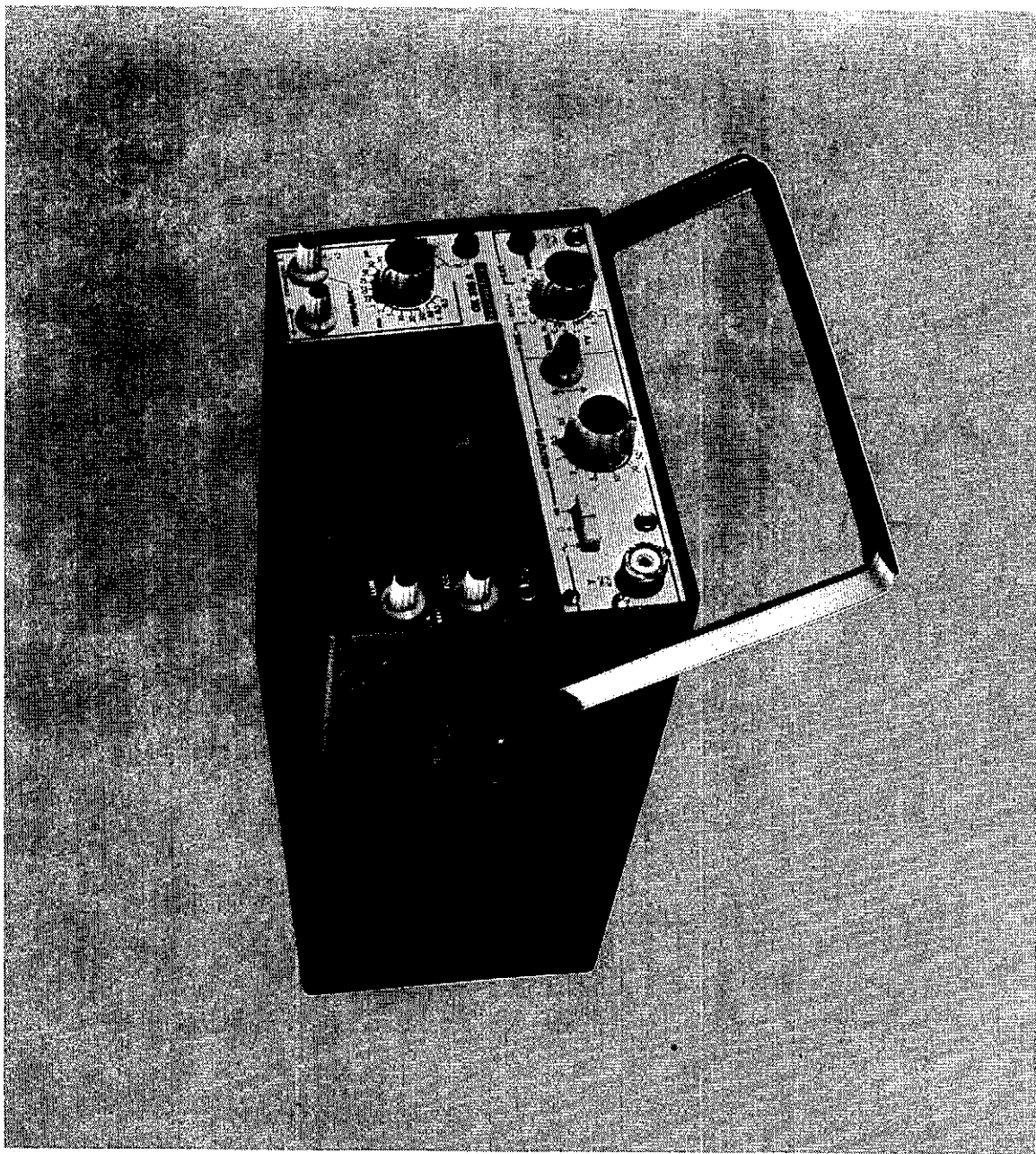
CHAPITRE 1 - GÉNÉRALITÉS		1 - 1
1 - 1	But	1 - 1
1 - 2	Particularités	1 - 1
1 - 3	Principe succinct de fonctionnement	1 - 1
1 - 4	Caractéristiques techniques	1 - 4
1 - 5	Accessoires livrés avec l'appareil	1 - 5
1 - 6	Accessoires livrés sur demande	1 - 6

CHAPITRE 2 - MODE D'EMPLOI		2 - 1
2 - 1	Description Face avant - Face arrière	2 - 1
2 - 2	Opérations préliminaires	2 - 2
2 - 3	Mise en marche	2 - 3
2 - 4	Précautions d'utilisation	2 - 4
2 - 5	Observation d'un signal quelconque	2 - 5
2 - 6	Choix du déclenchement	2 - 6
2 - 7	Détermination de l'amplitude d'un signal observé	2 - 8
2 - 8	Évaluation de la durée d'un signal observé	2 - 9
2 - 9	Utilisation de l'entrée X	2 - 10
2 - 10	Réglages auxiliaires	2 - 10

CHAPITRE 3 - UTILISATION DES ACCESSOIRES		3 - 1
3 - 1	Mise en œuvre du bloc batterie auxiliaire	3 - 1
3 - 2	Emploi de la sonde haute impédance	3 - 1

PLANCHES :

1 -	Vue avant - Vue arrière
2 -	Interconnexions
3 -	Alimentation à découpage
4 -	Convertisseur et circuits tube
5 -	Amplificateur vertical Déclenchement
6 -	Générateur dents de scie - Amplificateur horizontal
7 -	Bloc batterie auxiliaire



CHAPITRE 1

GÉNÉRALITÉS

1. 1. — BUT

Cet appareil répond aux quatre objectifs suivants :

- Simplicité de mise en œuvre et sécurité du fonctionnement par la stabilisation rapide de l'image observée et la relaxation automatique assurant en permanence la visibilité de la trace horizontale.
- Excellent rapport performances/prix.
- Faible volume et poids réduit, facilitant la mise en station sur table, ou le transport de l'appareil pour le technicien ou l'opérateur itinérant.
- Faible consommation et autonomie rendues possibles en alimentant directement l'appareil sur source continue extérieure ou avec bloc accumulateur.

1. 2. — PARTICULARITÉS

Cet oscilloscope monocourbe présente les avantages suivants :

- Ecran rectangulaire de 10 cm de diagonale à fond plat avec post-accélération de 4 kV assurant une excellente luminosité.
- Bande passante allant du continu à 15 MHz .
- Sensibilité 10 mV/division.
- Relaxation automatique de la base de temps permettant l'observation des niveaux continus ou des références de zéro.
- Image déclenchée et stabilisée par commande unique ; la source, la pente, le niveau, le mode de déclenchement sont choisis en une seule manoeuvre.
- Bloc batterie rechargeable permettant d'utiliser l'appareil en tous lieux.


1. 3. — PRINCIPE SUCCINCT DE FONCTIONNEMENT (Voir Fig. 1)

L'appareil peut être alimenté soit par le secteur, soit par une source continue ; dans les deux cas la protection est assurée par fusible.

L'appareil comporte :

1. 3. 1. — Une alimentation régulée composée d'une alimentation à découpage associée à un convertisseur :

— L'alimentation à découpage a une plage de régulation importante et un rendement excellent, elle alimente, sous une tension + 14 V, un ensemble convertisseur à partir duquel on prélève :

- La THT, la tension de chauffage et les tensions de polarisation du tube cathodique.
- Les tensions d'alimentation + 63 + 13 et - 13 V des divers circuits.
- L'alimentation du circuit calibrateur délivrant un signal  0,5 V c/c.

1. 3. 2. — Des circuits relatifs aux plaques de déviation verticale Y comprenant :

- Un sélecteur d'entrée à poussoirs 3 positions "0", "≡", "∧".
- Un atténuateur d'entrée à 12 positions.
- Les circuits amplificateurs Y et un réglage de cadrage vertical associé.

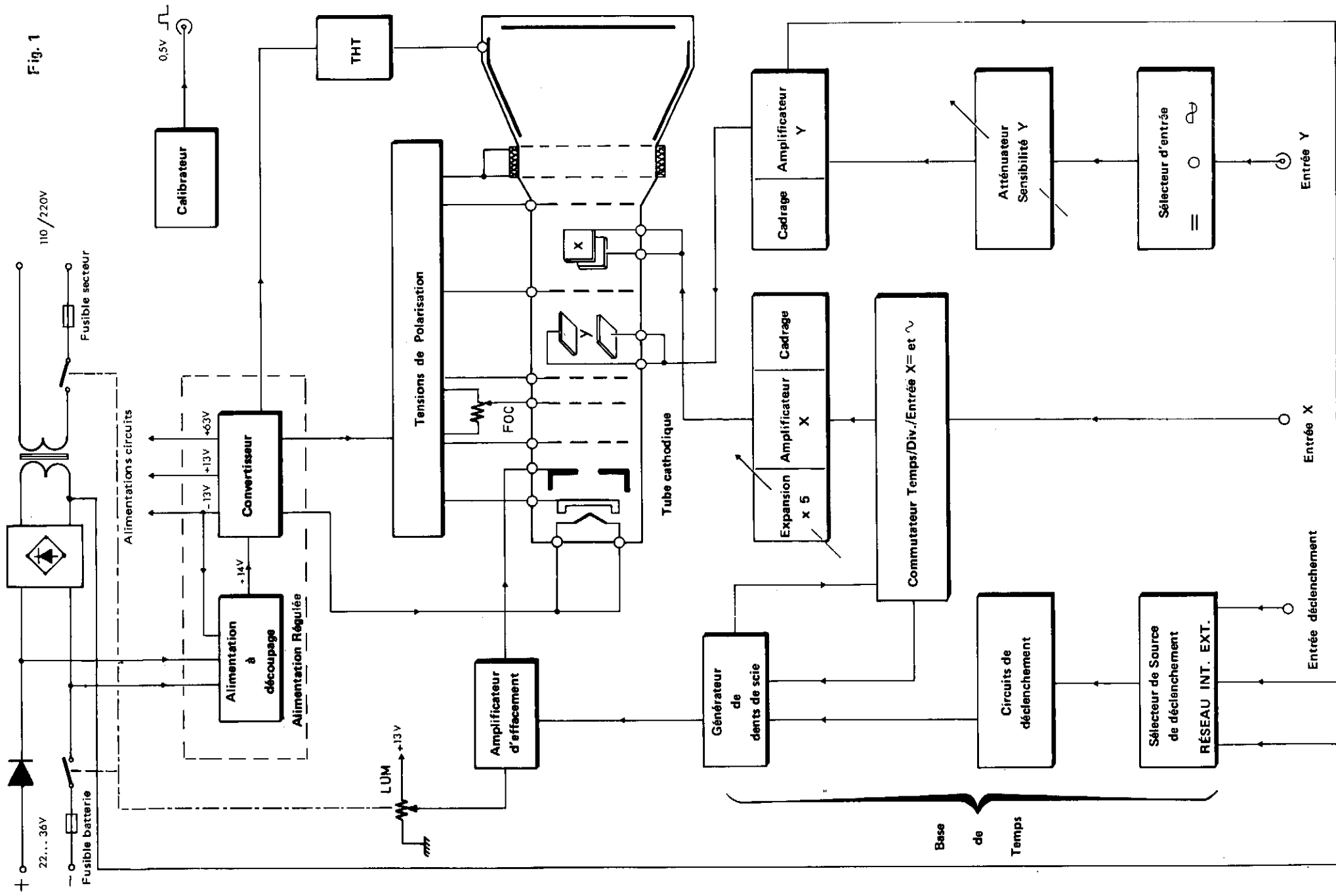
1.3.3. — Des circuits Base de temps comprenant :

- Un sélecteur de source de déclenchement qui dispose de 3 possibilités :
 - Intérieure : Le signal de déclenchement est prélevé sur l'amplificateur Y à partir du signal observé lui-même.
 - Réseau : Le signal de déclenchement est directement prélevé sur l'alimentation secteur.
(Cette position n'est pas utilisable sur Alimentation batterie).
 - Extérieure : Le signal de déclenchement est injecté sur douille auxiliaire.
- Des circuits de mise en forme d'impulsions de déclenchement à partir du signal "Source" avec :
 - Choix du mode de déclenchement Normal ou TV avec choix Ligne ou Trame et polarité vidéo + ou —.
 - Choix de la pente de déclenchement ascendante + ou descendante —.
 - Choix de l'asservissement du point de déclenchement au Niveau Millieu ou Crête (M ou C).
- Un générateur de dents de scie piloté par les circuits de déclenchement précédents, qui alimente l'amplificateur X à la vitesse de balayage désirée, fixée par le commutateur Temps/Div. (Voir 1.3.4.).
- Un amplificateur d'effacement en liaison permanente, d'une part avec le générateur de dents de scie et d'autre part avec le réglage progressif de luminosité.

1.3.4. — Des circuits relatifs aux plaques de déviation horizontale X avec deux utilisations possibles :

- Le signal en dents de scie provenant de la base de temps est amplifié avant d'attaquer les plaques de déviation X. Il comporte :
 - Un réglage de gain augmentant l'amplitude de la dent de scie et assurant l'expansion de la trace.
 - Un cadrage horizontal de la déviation X.
- Le contacteur Temps/division comporte 2 positions supplémentaires "X=" et "Xv". Dans ce cas, l'amplificateur d'intégration du générateur de dents de scie est rebouclé en amplificateur à contre-réaction de tension, dont l'entrée est reliée à la douille "Ampli X".

Fig. 1



1.4. — CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tube cathodique :

Rectangulaire : diagonale 10 cm
Surface du graticule : 8 X 10 divisions (*)
graticule interne sur demande
Type d'écran : GH persistance moyenne
GM rémanent sur demande
Post-accélération : 4 kV

Domaine d'utilisation :

Température de référence : $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
Plage de référence : 13°C à 33°C
Tension secteur : plage de régulation
88...132 V et 176...266 V
Tension batterie : plage de régulation
22...36 V

Base de temps :

a) Type de fonctionnement :

Déclenché, relaxation automatique assurant une trace permanente avec luminosité indépendante de la vitesse de balayage en l'absence de signal \sim .

b) Vitesse de balayage :

0,5 s à 0,5 $\mu\text{s}/\text{div.}$ (*) 19 positions séq. 1-2-5
Précision : $\pm 10\%$ de 0,5 s à 10 ms/division (*)
 $\pm 5\%$ de 5 ms à 0,5 $\mu\text{s}/\text{division}$ (*)
Expansion x 5 étalonnée : 0,1 $\mu\text{s}/\text{div.}$ (*) $\pm 5\%$

c) Mode de déclenchement :

Grande simplicité de manœuvre : un seul commutateur établit :

— La source de déclenchement "INT., EXT RESEAU".

Impédance de l'entrée extérieure :
0,1 M Ω en parallèle sur 25 pF

Surcharges source extérieure :

identiques à l'entrée \sim , amplificateur Y

— Les modes de déclenchement "NORMAL - TV"

— La pente ascendante "+" ou descendante
"—" sur laquelle se situent le point de déclenchement et la polarité du signal vidéo en mode TV.

— Le niveau de déclenchement

Valeur "Milieu" ou "Crête" avec réglage interne asservi.

Calibrateur :

Signal carré
Fréquence : 1 kHz environ
Niveau bas : 0 V
Niveau haut : 0,5 V $\pm 2\%$

Amplificateur vertical Y :

Bande passante :

— pour 4 divisions * :
entrée = 0 - 15 MHz à -3 dB
entrée \sim 5 Hz - 15 MHz à -3 dB
— pour 8 divisions * :

limite supérieure 12 MHz à -3 dB

— pour des sensibilités de 10 V/div. à 50 V/div. * :

limite supérieure 5 MHz à -3 dB

Impédance d'entrée : 1 M Ω en parallèle sur 40 pF

avec sonde 1/10 10 M Ω en parallèle sur 8 pF

Sensibilité : 10 mV à 50 V/div. (*)

en 12 positions avec séq. 1-2-5

Précision de l'atténuateur : $\pm 5\%$

Commutateur d'entrée 3 positions : =, 0, \sim

Surcharges : sur entrée continue : $\pm 600\text{ V}$ crête

sur entrée alternative : $\pm 600\text{ V}$ crête

(Composante alternative inf. à 600 V crête crête)

Amplificateur horizontal X :

Bande passante :

entrée continue 0 - 500 kHz à -3 dB

entrée alternative 10 Hz - 500 kHz à -3 dB

Impédance d'entrée :

0,5 M Ω en parallèle sur 15 pF

Sensibilité :

variation continue de 0,7 à 3,5 V/div. (*) environ

Surcharges : identiques à amplificateur Y

Alimentation :

Secteur 110 - 220 V $\pm 20\%$

Consommation 15 VA

Fréquence : 50 - 60 Hz

Continu : 24 V - 8% + 50%

Consommation 12 W

Autonomie : 5 à 8 heures

avec bloc batterie AX 004 A (Voir accessoires)

Dimensions :

Hors tout sans poignée de transport :

— largeur : 187 mm

— hauteur : 136 mm


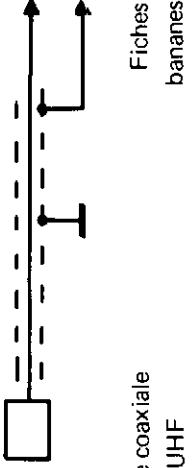
— profondeur : 340 mm (avec pieds)

Masse :


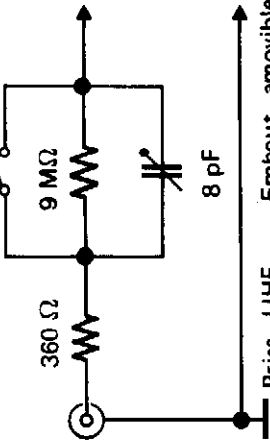
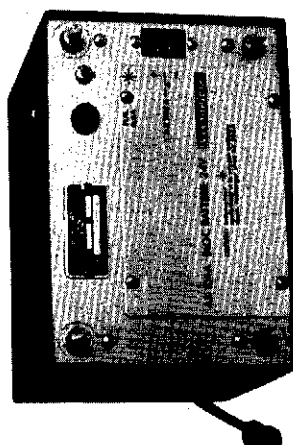
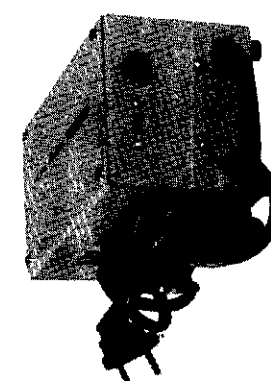
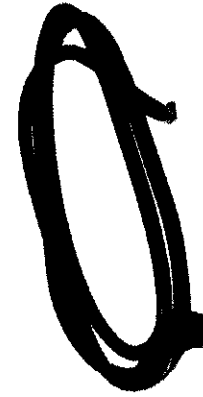
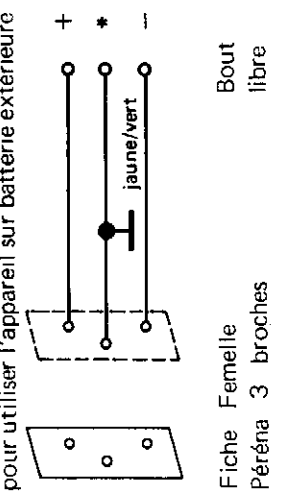
5,3 kg

* 1 division = 0,7 cm

1.5. - ACCESSOIRES LIVRÉS AVEC L'APPAREIL

Identification	Caractéristiques	Référence
3 fusibles	semi-temporisés 0,1 A	AA0860
3 fusibles	semi-temporisés 0,2 A	AA0844
3 fusibles	semi-temporisés 0,8 A	AA0413
1 housse	plastique	AE0137
	<p>câble 75 Ω</p>  <p>Prise coaxiale UHF</p> <p>Fiches bananes</p>	HA0791

1.6. — ACCESSOIRES LIVRÉS SUR DEMANDE


Identification	Caractéristiques	Référence
	<p>Sonde haute impédance réductrice 1/10 Tension max. : 1000 Vc/c</p> 	<p>XHA0827</p>
 	<p>Ensemble d'alimentation (Voir Planche 7) comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Bloc batterie : livré <ul style="list-style-type: none"> • sans ses vingt accumulateurs (en supplément sur demande) • avec 3 fusibles semi-temporisés 0,8 A — Chargeur : livré <ul style="list-style-type: none"> • avec 3 fusibles semi-temporisés 0,2 A • avec 3 fusibles semi-temporisés 0,4 A 	<p>AX 004 A AX 104 A AL0027 AA0413 AX 204 A AA0844 AA0417</p>
	<p>Câble d'alimentation continue pour utiliser l'appareil sur batterie extérieure</p> 	<p>AG0158</p>

CHAPITRE 2

MODE D'EMPLOI

Ouvrir la planche 1 en permanence lors de la lecture de ce chapitre

2.1. - DESCRIPTION FACE AVANT - FACE ARRIERE

		MISE EN MARCHE
①	Voyant témoin : Allumé lorsque ② n'est plus sur "Arrêt"	
②	Interrupteur de mise en marche - Réglage de LUMinosité de la trace	
③	Commande de concentration : "FOCalisation"	
④	Sortie calibrateur : Signal carré de référence 0,5 V _{c/c}  pour vérification du gain de l'amplificateur Y et compensation de sonde passive.	
⑤	Entrée Y et Douille de masse associée	Y
⑥	Poussoirs sélecteurs d'entrée Y	
⑦	Commutateur de sensibilité verticale	
⑧	Commande de cadrage vertical de la trace	
⑨	Commutateur de déclenchement	DÉCLENCH ^t
⑩	Prise de masse pour entrée déclenchement EXT. (ou Entrée X ⑫)	
⑪	Entrée déclenchement EXT.	
⑫	Entrée X (Voir ⑩ douille de masse associée)	X
⑬	Commutateur "Vitesse de Balayage - Entrée X"	
⑭	Commande Expansion X (L'expansion de la trace est x 5 en fin de course)	
⑮	Commande de cadrage horizontal de la trace	
⑯	Ecran et graticule X Y	XY
⑰	Sélecteur d'alimentation secteur	~
⑱	Fusible de protection "Secteur"	
⑲	Cordon d'alimentation secteur (Logement pour)	
⑳	Réglage d'astigmatisme	RÉGLAGE AUXILIAIRE
㉑	Prise pour cordon d'alimentation continue	
㉒	Fusible de protection "Continu"	==

2.2. — OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Placer l'interrupteur (2) sur Arrêt en ramenant cette commande dans le sens de la flèche. Retourner l'appareil et entreprendre dans l'ordre A-B-C- les opérations indiquées ci-après en fonction de l'alimentation choisie :

2.2.1. — Alimentation secteur

A Déplacer le contact glissant en position 110 ou 220 V.

B Vérifier l'état et la valeur correcte du fusible secteur.

C Relier le câble au secteur 110 ou 220 V selon le cas.



Fig. 2

Rappel : La variation de tension nominale admise est de $\pm 20\%$.

2.2.2. — Alimentation continue

A Vérifier l'état et la valeur correcte du fusible continu.

B Relier la source continue extérieure à cette prise à l'aide du câble AG0158. En cas d'inversion l'appareil est protégé.

C Débrancher le câble du secteur. En cas d'oubli l'appareil est protégé.



Fig. 3

Nota : Voir page 3-1 pour la mise en place du bloc batterie auxiliaire AX 004 A.

2.3. - MISE EN MARCHÉ

- Veiller à ce qu'aucun signal ne soit appliqué aux entrées
- Entendre dans l'ordre A-B-C-D-E les opérations indiquées ci-après :

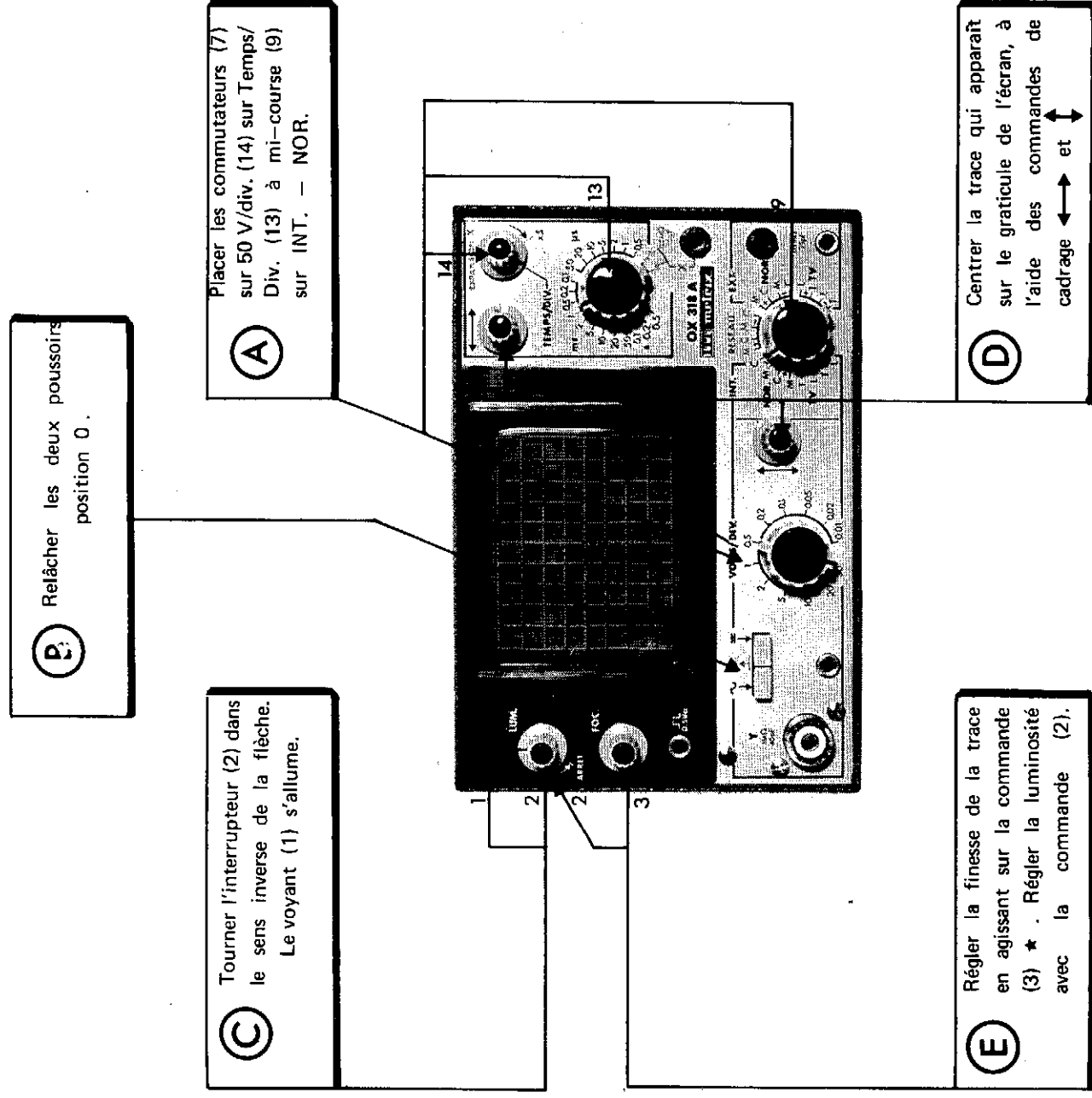


Fig. 4

★ Remarque : Le réglage d'astigmatisme (20) planche 1, disposé à l'arrière de l'appareil, est préétabli en usine. Une retouche de ce réglage peut être réalisée conformément aux indications de la page 2-10 .

2.4. — PRECAUTIONS D'UTILISATION

Limite en surcharge et rôle du sélecteur d'entrée (6) : 3 positions.



Poussoirs "0" et "∞" relâchés :

L'entrée Y est isolée et l'entrée de l'amplificateur est mise à la masse (Voir Fig. 5).

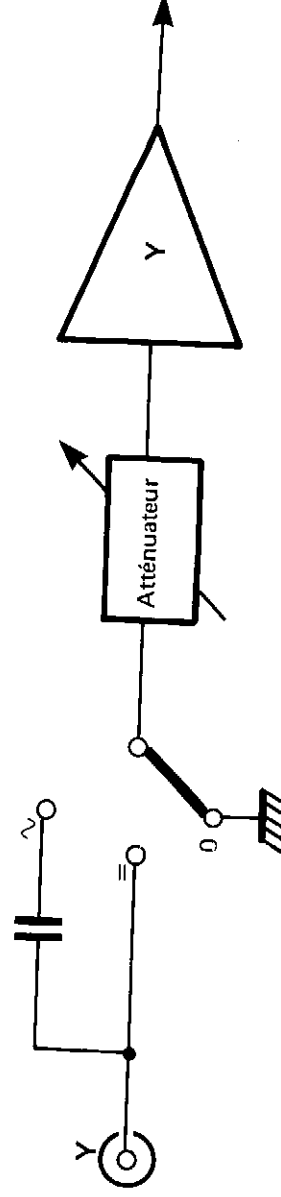


Fig. 5

Ceci permet de faire apparaître sur l'écran la trace de référence 0 V que l'on peut déplacer verticalement à l'aide de la commande (8) ↓↑



Poussoir "=" enfoncé et poussoir "∞" relâché :

L'entrée Y est reliée directement à l'amplificateur.

Cette position est utilisée pour observer un signal et sa composante continue.

Lorsque cette dernière est positive, le signal est situé au-dessus de la référence 0, lorsqu'elle est négative il est situé en dessous. Les limites en surcharges L correspondent à celles indiquées Fig. 6.

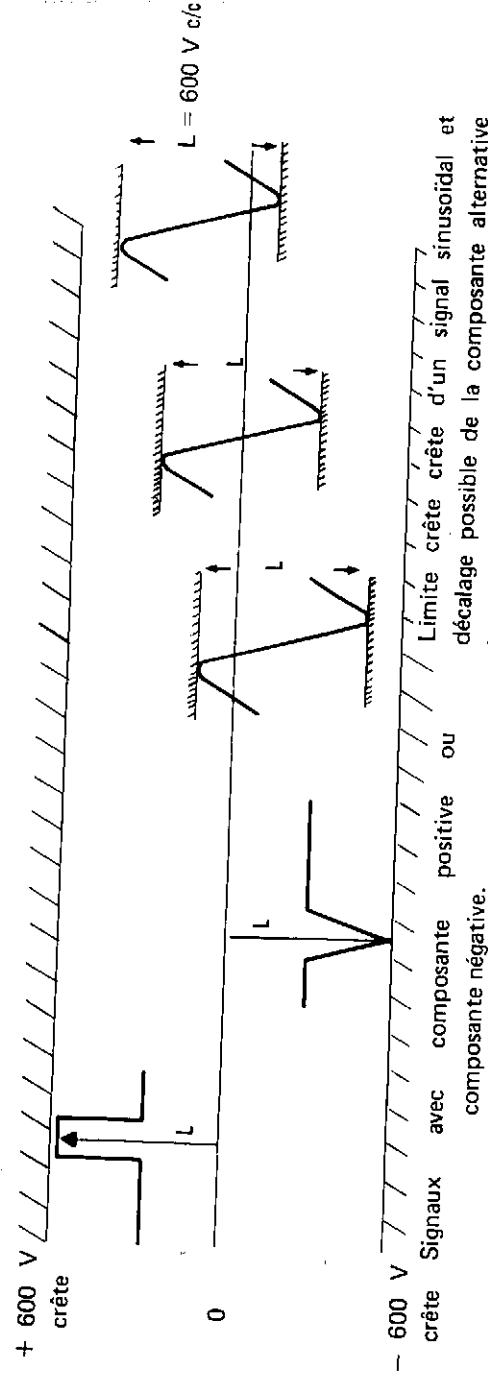


Fig. 6



Poussoir "∞" enfoncé et poussoir "=" relâché :

L'entrée Y est reliée à l'amplificateur par l'intermédiaire d'un condensateur qui bloque la composante continue du signal. Dans cette position la référence 0 correspond à la valeur moyenne du signal observé. La limite L à respecter est celle indiquée Fig. 6.

Nota : 1 — Lorsque les deux poussoirs "=" et "∞" sont simultanément enfoncés, on obtient une position équivalente "∞".

2 — La sonde haute impédance admet une tension crête maximum ou crête/crête de 1 000 V (au lieu de 600 V lorsque l'appareil est utilisé sans sonde). La tension réduite correspondante, disponible à la sortie de la sonde 100 V, est compatible avec la limite 600 V imposée à l'entrée Y.

2.5. - OBSERVATION D'UN SIGNAL QUELCONQUE

Après avoir effectué les opérations préliminaires et de mise en marche indiquées pages 2-2 et 2-3, entreprendre dans l'ordre A-B-C-D-E les opérations ci-après.

Avant d'appliquer le signal inconnu, s'assurer préalablement que les limites en surcharges indiquées page 2-4 sont bien respectées.

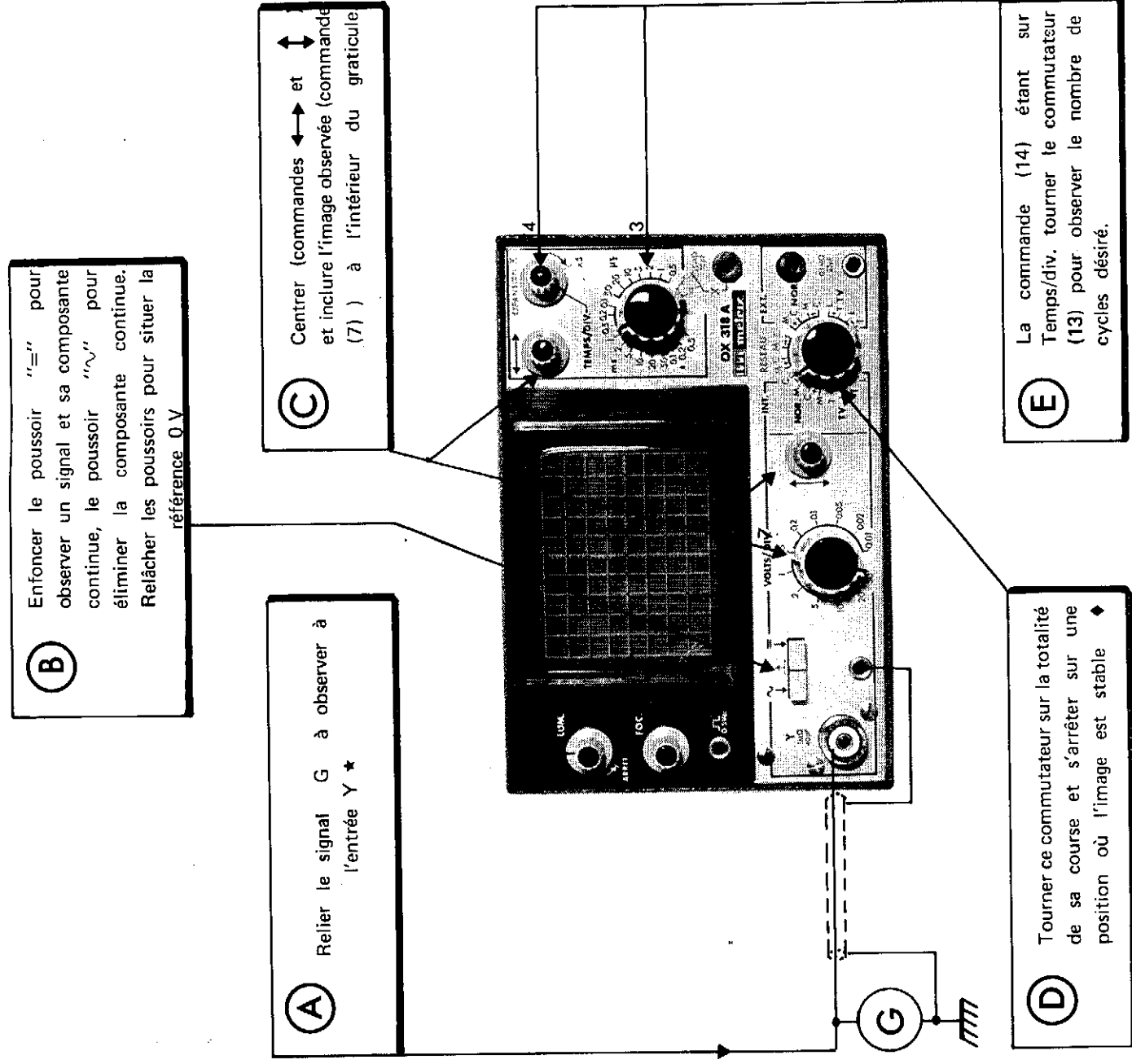


Fig. 7

* La prise UHF reçoit éventuellement :

- 1/ Le câble blindé HA 791 qui évite de perturber l'observation pour un champ parasite extérieur.
 - 2/ Le câble de la sonde haute impédance 1/10 (Voir page 3-1).
- ♦ Voir choix du déclenchement page 2-6.

2.6. - CHOIX DU DÉCLENCHEMENT

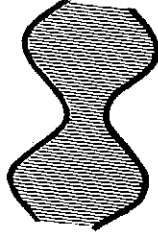
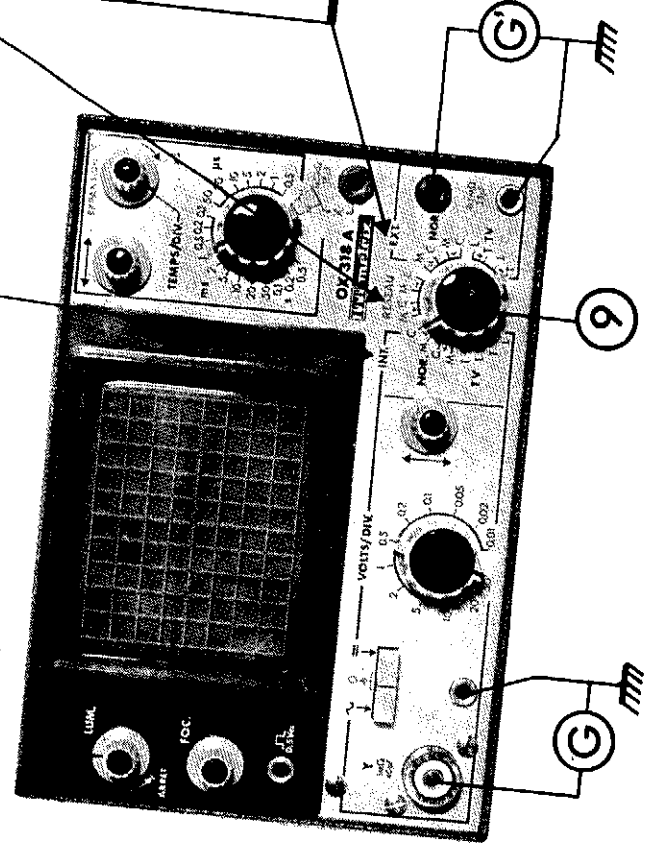
La position du commutateur (9) obtenue par simple exploration et arrêt sur le déclenchement donnant l'image stable, peut ensuite être interprétée par l'opérateur, qui la modifiera éventuellement en fonction du point de déclenchement qui lui semble préférable (voir ci-après et exemples Fig. 9).

2.6.1. - Choix de la source

Sur INT. : Le déclenchement est commandé par le phénomène observé lui-même.

Sur RÉSEAU : Le phénomène observé est dans ce cas un signal dont la fréquence est liée à celle du secteur. Cette position n'est pas utilisable lorsque l'appareil est alimenté sur Batterie.

Sur EXT. : Le phénomène observé (G) a un lien direct avec le phénomène extérieur (G') utilisé pour le déclenchement.
Ex. : G' signal HF est l'enveloppe du signal HF modulé G observé.



Signal à observer
HF modulée

Source de
déclenchement
extérieure



Modulation BF
(HF démodulée)

Fig. 8

2.6.2. - Choix du mode de déclenchement

Deux possibilités sont offertes pour les sources INT. et EXT. de la commande (9) (Voir Fig. 8).

- Positions "NOR." normal.

- Positions "TV" favorisant la mise en forme des signaux de déclenchement provenant d'un signal TV observé.

Ce dernier comporte des tops de synchronisation "ligne L" et image "trame T", la séparation étant réalisée par les positions T ou L.

2. 6. 3. - Choix de la pente

Les positions "++" et "--" correspondent :

- en "NORMAL" à un point de déclenchement obtenu sur la pente "++" ascendante ou "--" descendante du signal observé.
- en "TV" à un signal vidéo de polarité positive ou négative selon le choix + ou - réalisé.

2. 6. 4. - Choix du niveau de déclenchement

Il s'effectue en mode Normal pour les trois sources disponibles :

- Soit en milieu du signal observé position M,
- Soit en crête du signal observé position C.

(Voir illustration des applications Fig. 9).

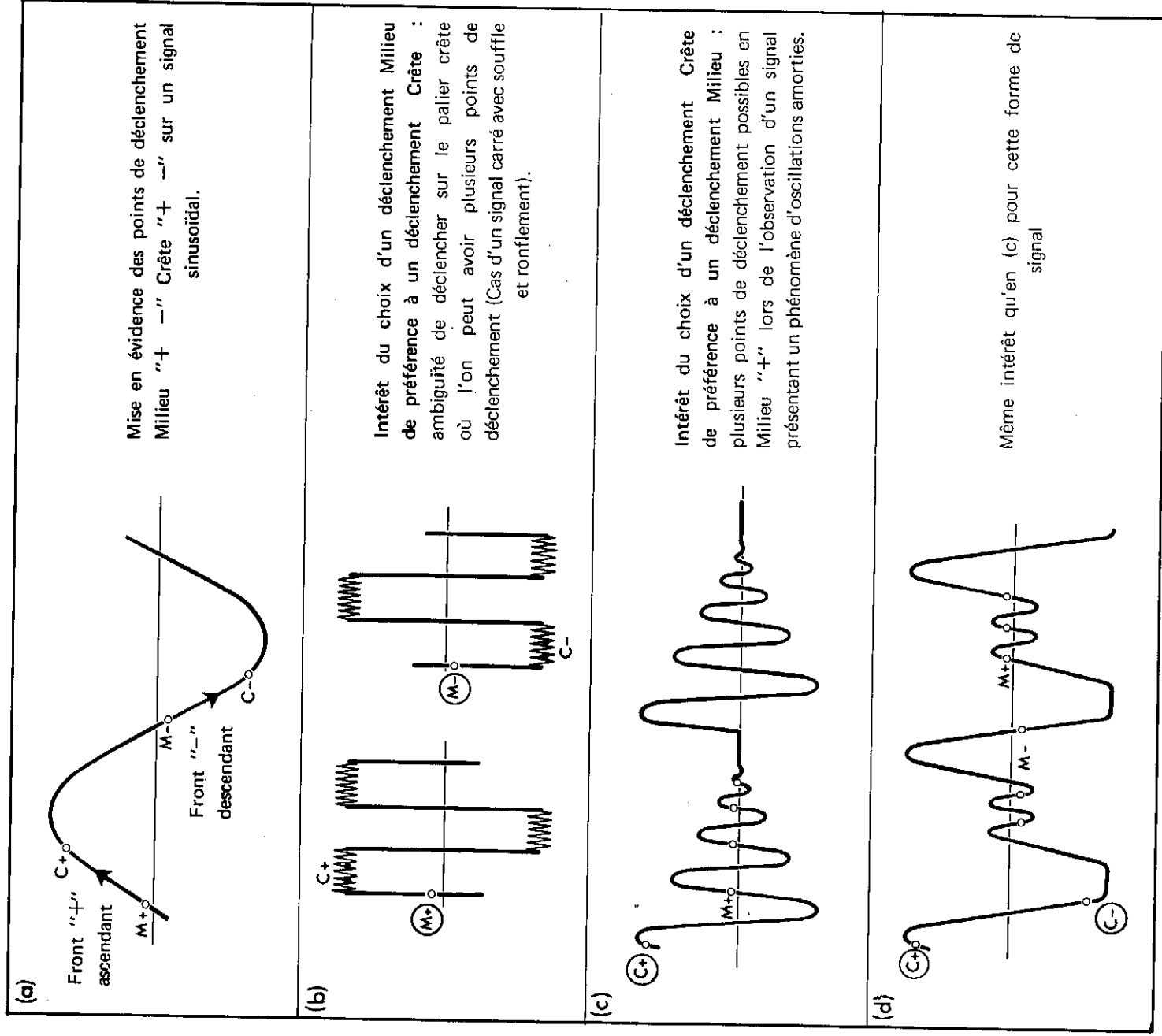


Fig. 9

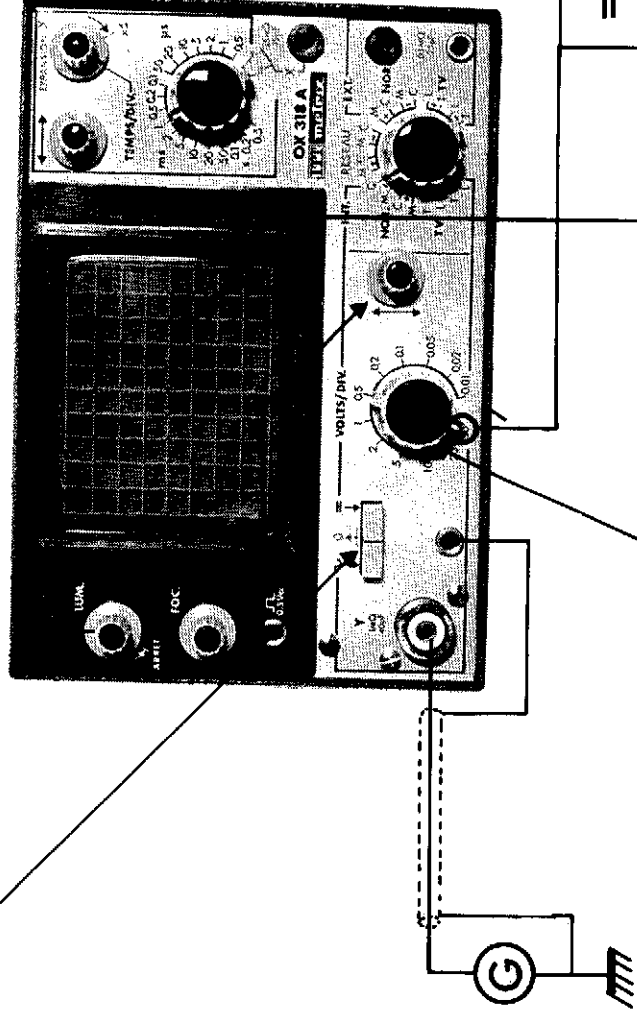
2.7. - DÉTERMINATION DE L'AMPLITUDE D'UN SIGNAL OBSERVÉ

Dans le cas général où le signal présente une composante continue, entreprendre dans l'ordre A-B-C les opérations indiquées ci-après.

A

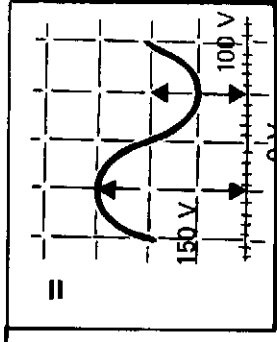
Réaliser successivement les trois manœuvres suivantes :

- Poussoirs = et \sim relâchés : Cadrer la trace référence 0 sur le graticule à l'aide de la commande \leftrightarrow
- Poussoir = enfoncé : Examiner le signal et sa composante continue
- Poussoir \sim enfoncé : Examiner la composante alternative du signal



B

Placer ce commutateur sur une position telle que l'amplitude du signal puisse être évaluée ★



C

Le commutateur (7) étant sur 50 V/div. et la référence 0 étant cadrée au milieu du graticule

- Sur la position = : la composante continue du signal sinusoïdal correspond à 2 divisions soit 100 V, la tension crête à 3 divisions soit 150 V
- Sur la position \sim : le signal sinusoïdal correspond à 2 divisions soit 100 V c/c

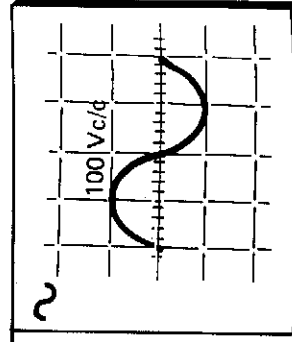


Fig. 10

★ Voir étalonnage de la sensibilité page 2-10.

Remarque : Lorsque l'on utilise la sonde haute impédance 1/10, multiplier par 10 les lectures précédentes (Attention à la limite de la sonde qui est de 1 000 V crête).

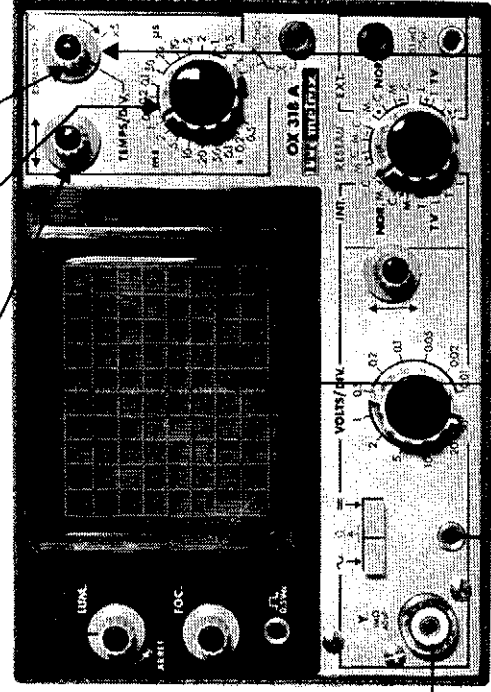
2.8. - ÉVALUATION DE LA DURÉE D'UN SIGNAL OBSERVÉ

Pour apprécier une durée (période ou largeur d'impulsion) entreprendre les opérations A-B-C-D ci-après.

B Placer ce commutateur sur la position permettant d'observer 1 à 3 cycles du signal. Celle-ci donne le Temps/div.

C Tourner cette commande pour centrer parfaitement l'image sur le graticule.

A Placer cette commande sur Temps/div.



D Placer cette commande sur x 5

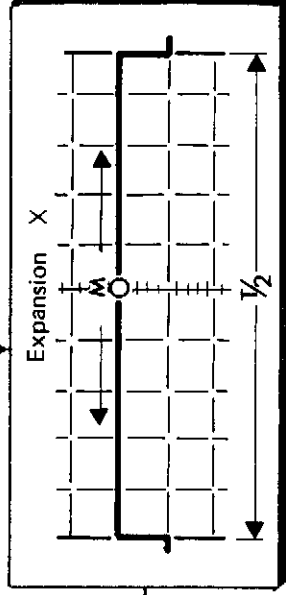
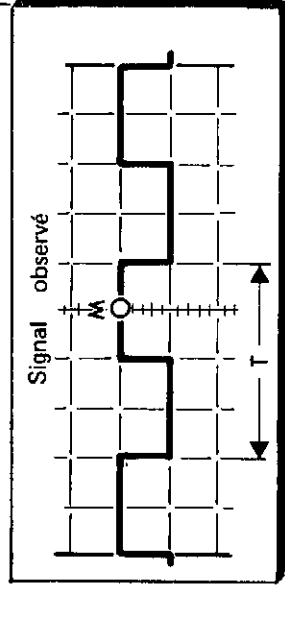


Fig. 11

Exemple : Le signal carré observé à gauche pour un Temps/div. de 1 ms, présente un cycle dont la période T est égale à 4 ms (4 divisions) ce qui correspond à une fréquence $F = 1/T = 1/4 \cdot 10^{-3} = 0,25 \cdot 10^3$, c'est-à-dire égale à 250 Hz.

A droite, pour le même signal observé et pour une expansion x 5, la dilation horizontale de la trace s'effectue de telle sorte que son point milieu M demeure au centre du graticule. Dix divisions représentent alors la moitié du cycle observé soit 2 ms c'est-à-dire 1 division = 0,2 ms qui correspond à 1 ms : 5. En conclusion, sur la position x 5 le Temps/div. est divisé par 5.

2.9. -- UTILISATION DE L'ENTRÉE X (12) :

Placer le commutateur (13) sur "X =" ou sur "X ~" selon la nature du signal injecté à l'entrée (12). On peut ainsi réaliser la comparaison en fréquence et en phase (figures de Lissajoux) de deux signaux respectivement appliqués aux entrées X (12) et Y (5).

Pour centrer la figure observée, on utilisera les commandes (14) et (15) et les commandes (7) et (8).

2.10. -- RÉGLAGES AUXILIAIRES


2.10.1. -- Astigmatisme :

Observer un signal sinusoïdal occupant en amplitude verticale au moins six divisions du graticule, et comportant cinq cycles environ (voir mise en œuvre appropriée indiquée aux paragraphes précédents).

Les réglages ASTIGMATISME (20) et FOC (3) doivent être déplacés simultanément. On recherche la finesse optimum de la trace sur le maximum de surface du graticule. L'astigmatisme variant très légèrement avec le réglage de LUMIERE (2), le réglage réalisé en usine correspond à la plage la plus importante et la plus usitée pour l'opérateur. Il peut être retouché lors d'une utilisation en milieu très éclairé nécessitant l'utilisation du tube à son maximum de lumière.

2.10.2. -- Sensibilité verticale :

Relier la sortie du calibre (4) à l'entrée Y (5) douille UHF.

Enfoncer l'un ou l'autre des poussoirs (6) et placer le commutateur (13) sur 0,1 ms/div. Le commutateur (7) étant sur 0,1 V/div., agir sur la commande (8) pour que l'amplitude du signal observé occupe environ 5 divisions. En effet, l'amplitude du signal calibre  étant de 0,5 V crête/crête, les crêteaux observés doivent être séparés par 5 divisions très exactement. Si ce n'est pas le cas, agir à l'aide d'un tournevis à manche isolé sur la commande disposée à l'intérieur de l'orifice pratiqué sous l'appareil. Respecter l'écartement de 5 divisions pour l'amplitude crête/crête du signal observé. Il est recommandé d'isoler la tige du tournevis par gaine plastique.

2.10.3. -- Calibre : Utilisation

En plus de l'étalonnage en sensibilité verticale (voir paragraphe 2.10.2.), le calibre permet également de compenser la sonde haute impédance 1/10 (voir paragraphe 3.2.3. page 3--2).