

- DUAL Chaque signal d'entrée des canaux CH1 et CH2 est affiché lorsque les deux boutons sont enfoncés. Les deux canaux sont choppés à 250 kHz environ de 0,5 s/div à 1 ms/div, et les deux canaux sont commutés alternativement de 0,5 ms/div à 0,2  $\mu$ s/div.
- 19 SWEEP MODE (Mode de balayage) - Sélectionne le mode de balayage souhaité.
- |        |  |
|--------|--|
| AUTO   | Lorsqu'aucun signal de déclenchement n'est appliqué ou que la fréquence du signal est inférieure à 50 Hz, le balayage est automatique (libre).   |
| NORM   | Lorsqu'aucun signal approprié de déclenchement n'est appliqué, le balayage reste en mode « prêt » et la trace de retour ne s'affiche pas.  |
| SINGLE | Utilisé pour le fonctionnement en balayage unique. Le circuit est remis à zéro lorsque ce bouton est pressé. Lorsque le circuit est remis à zéro, la lampe READY (prêt) s'allume, ce qui indique que le circuit de déclenchement est armé pour l'affichage d'un balayage unique. La lampe s'éteint lorsque le balayage unique a été déclenché. Ce mode est utilisé lorsque l'on désire afficher ou photographier des signaux non répétitifs ou des signaux qui se produisent rarement. |
- 20 HOLD OFF (Retard) - Réglage continu jusqu'à deux fois ou plus le temps de balayage A dans la gamme 0,2  $\mu$ s à 10 ms. Cette fonction permet d'améliorer le déclenchement sur signaux aperiodiques (signaux numériques complexes). Amenez ce bouton en butée en sens inverse horaire pour obtenir l'affichage le plus brillant pour une mesure normale du signal.
- 21 LEVEL (Niveau) - Contrôle le niveau de déclenchement du point de départ du signal affiché. Lorsque le bouton est en position FIX, le niveau de déclenchement est placé automatiquement au milieu de la montée ou de la descente du signal de déclenchement, selon la polarité de la pente sélectionnée en poussant (+) ou en tirant (-) le bouton LEVEL.
- 22 POSITION, PULL X10 MAG (Réglage variable, x 10 en position tiré) - Règle la position horizontale de l'affichage du balayage sur l'écran. Lorsque ce bouton est tiré, la longueur (temps) horizontale est agrandie 10 fois.
- 23 SOURCE - Sélectionne l'origine du signal
- |          |   |
|----------|---|
| CH1, CH2 | Signal de déclenchement obtenu à partir du canal vertical correspondant. La position CH1 est utilisée pour le fonctionnement X-Y.   |
| LINE     | Signal CA utilisé comme signal de déclenchement. Cette source de déclenchement est utile lorsque les signaux d'entrée verticaux sont liés en temps à la fréquence d'alimentation. |
| EXT      | Signal de déclenchement obtenu à partir d'un signal externe.  |

- 24 **COUPLING (Couplage)** - Sélectionne le mode de couplage du signal de déclenchement au circuit générateur du déclenchement.
- AC Les signaux sont couplés capacitivement. Les composantes de fréquence inférieures à 10 Hz sont atténuées, et la composante CC du signal d'entrée est bloquée. Cette méthode de couplage est utile pour les signaux superposés sur une tension CC variant lentement.
  - AC-LF Atténue les composantes fréquentielles élevées du signal de déclenchement situées au-dessus de 50 kHz. Cette méthode de couplage est utile pour éliminer les interférences radio et les composantes de bruit à haute fréquence qui sont présentes dans le signal appliqué au circuit de déclenchement.
  - TV Couplage de signaux vidéo composites au circuit de séparation synchrone TV, qui est connecté au circuit de déclenchement. Le balayage est déclenché en synchronisation avec le signal TV-V (vertical) ou TV-H (horizontal) pour la vitesse de balayage sélectionnée par le commutateur 26 (A TIME/DIV).  
TV-V (Trame) 0,5 s à 0,1 ms/div  
TV-H (Ligne) 50  $\mu$ s à 0,2  $\mu$ s/div
  - DC Toutes les composantes fréquentielles sont transmises au circuit de génération du déclenchement. Cette méthode est utilisée pour la plupart des signaux.
- 25 **EXT INPUT (Entrée EXT)** - Connecteur d'entrée pour un signal extérieur de déclenchement.
- 26 **A TIME/DIV (Temps/division A)** - Sélection de la vitesse de balayage parmi 20 valeurs de 0,2  $\mu$ s/div à 0,5 s/div par séquence 1-2-5 pour le balayage A (balayage principal). La mise en butée dans le sens inverse horaire du sélecteur sélectionne le mode d'affichage X-Y. Dans le mode d'affichage X-Y, le signal appliqué à l'entrée CH1 ou X commande le système de déviation horizontale.
- 27 **B TIME/DIV (Temps/division B)** - Sélection de la vitesse de balayage parmi 11 valeurs de 0,2  $\mu$ s/div à 0,5 ms/div pour le balayage B (balayage retardé).
- 28 **VARIABLE (Réglage continu)** - Réglage continu de la vitesse de balayage A. La valeur indiquée par le sélecteur 26 (A TIME/DIV) peut être réduite par un facteur de 2,5 ou plus.
- 29 **HORIZONTAL MODE (Mode horizontal)** - Sélectionne les modes de balayage A et B de la manière suivante :
- A Mode principal de balayage (balayage A) pour l'observation générale du signal.
  - B Affiche le balayage retardé (balayage B) uniquement.
  - A INT Affichage du balayage A dont une portion est affichée avec une intensité supérieure ; cette portion représente la partie du signal affichable avec le balayage B. La portion intensifiée peut être déplacée sur n'importe quelle partie du signal A à l'aide des boutons 30 et 31 (DELAY TIME POSITION) et sa taille peut être ajustée avec le bouton 27 (B TIME/DIV).
  - B TRIG'D Retard de déclenchement de B.

- 30 DELAY TIME POSITION:COARSE (Réglage gros du retard) - Permet le réglage grossier de la portion intensifiée du signal A lorsque les boutons 29 (HORIZONTAL MODE) sont sur la position B.
- 31 DELAY TIME POSITION:FINE (Réglage fin du retard) - Permet le réglage fin de la portion intensifiée du signal A.
- 32 B INTENSITY (Intensité de B) - Réglage d'intensité du signal B.
- 33 Touches de déplacement du curseur - Permettent de déplacer le curseur de lecture numérique dans l'une des huit directions possibles sur l'écran. Permet également la suppression de l'affichage du curseur (appuyez au centre) ou sa ré-activation (appuyez sur l'une quelconque des touches).
- 34 SELECT (Sélection) - Sélection du curseur actif (DELTA, REF, ou les deux) de la paire de curseurs de mesure de signal qui est affichée. Est également utilisé conjointement avec le bouton poussoir 35 pour passer des mesures temporelles aux mesures fréquentielles et vice-versa.
- 35 MEMO - Sélectionne la paire de curseurs CP1 ou CP2 affichée pour la mesure des signaux. Utilisé également en conjonction avec le bouton poussoir 34 pour passer de l'analyse en temps à l'analyse en fréquence et vice-versa.
- 36 INTEN (Intensité) - Contrôle l'intensité de l'affichage numérique. Le réglage se fait à l'aide d'un petit tournevis à lame fine.

## 4.2 Panneau arrière

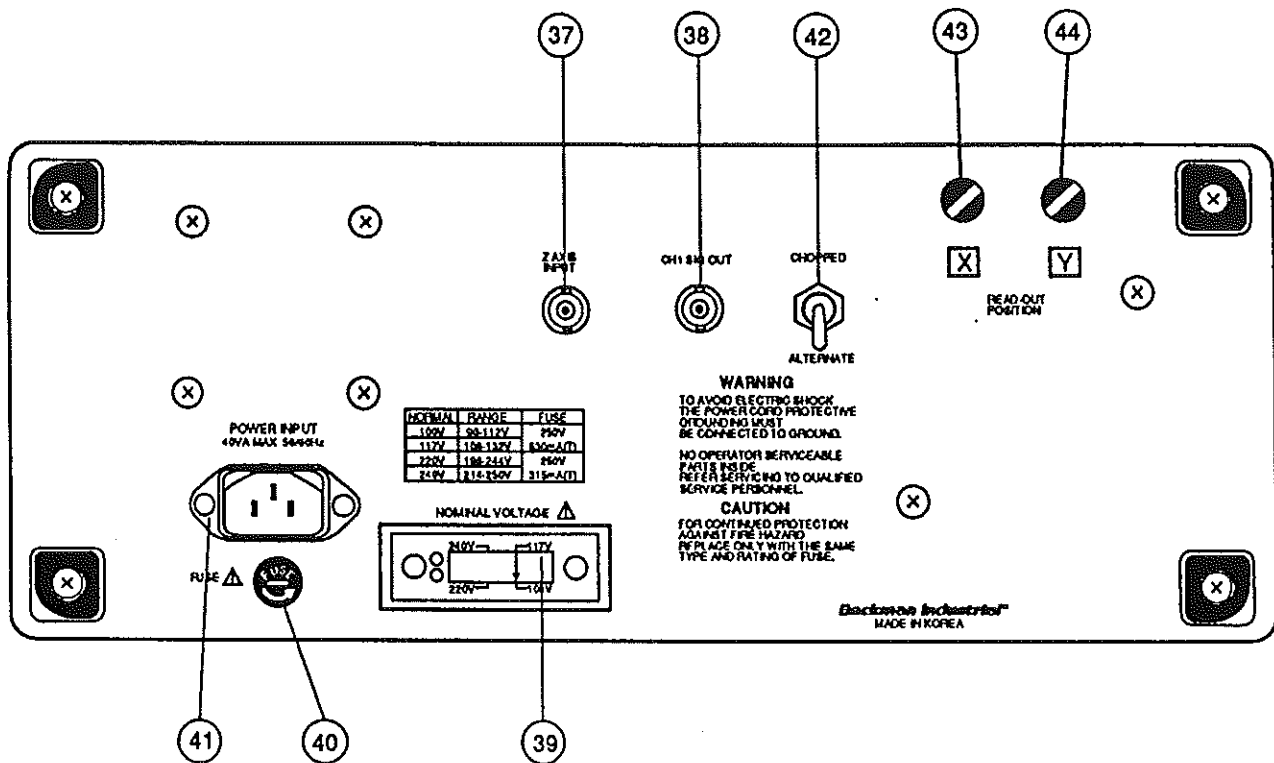


Figure 4-2. Panneau arrière

- 37 Z AXIS INPUT (Entrée axe Z) - Connecteur BNC d'entrée pour l'application d'un signal externe de modulation de l'intensité de la trace. Voir la Section 2.6 pour les spécifications concernant la tension et la fréquence du signal d'entrée.
- 38 CH1 SIG OUT - Sortie du préamplificateur pour CH1. Ce signal peut être utilisé pour alimenter un fréquencemètre ou autre dispositif de mesure.
- 39 MAIN POWER VOLTAGE SELECTOR (Sélecteur de tension d'alimentation) - Permet de régler la tension d'alimentation. Voir la Section 2.10 pour les spécifications de la gamme de tensions.
- 40 FUSE (Fusible) - Porte-fusible. Pour retirer le couvercle du porte-fusible, utilisez un tournevis à lame fine.
- 41 LINE INPUT (Alimentation) - Connecteur pour le cordon d'alimentation CA.
- 42 CHOPPED/ALTERNATE (Affichage choppé/alterné) - Commutation entre l'affichage choppé et l'affichage alterné des signaux CH1 et CH2.
- 43 X - Réglage horizontal du curseur.
- 44 Y - Réglage vertical du curseur.

### CONSIGNE DE SECURITE

L'oscilloscope 9204 est refroidi par convection naturelle à travers les ouïes de ventilation du boîtier. Pour éviter que l'instrument ne surchauffe, il convient d'observer les précautions suivantes :

- 1 Ménagez un espace de 3 cm au moins sur les côtés droit et gauche de l'instrument.
- 2 N'obstruez pas les ouïes de ventilations situées sur le dessus du boîtier.

## 5.1 Trace horizontale et réglage de l'affichage numérique

Avant d'utiliser le Modèle 9204, faire les réglages indiqués ci-dessous. Les nombres indiqués en caractères gras sont ceux des index utilisés dans les Figures 4-1 et 4-2 du chapitre IV.

- 1 Avant la mise sous tension, effectuez les réglages suivants :

Interrupteur POWER 1.....OFF  
 Réglages POSITION 7 12 2.....Au centre  
 Bouton INTENSITY 4..... Au centre  
 Bouton LEVEL 21..... A gauche (FIX)  
 Boutons poussoirs SWEEP MODE 19.....Auto  
 Bouton PULL x10 MAG 22..... Poussé  
 Commutateur AC GND DC 8..... GND  
 VERTICAL MODE 18..... Sur CH1

- 2 Branchez le cordon d'alimentation CA à la prise 41 POWER du panneau arrière et branchez-le dans la prise d'alimentation secteur.
- 3 Mettez l'interrupteur 1 POWER sur ON. En 20 secondes environ, une trace apparaît sur l'écran. S'il n'y a toujours pas de trace après 60 secondes, tournez le bouton 4 INTENSITY vers la droite.
- 4 Réglez la brillance de la trace et la netteté de l'image à l'aide des boutons 3 FOCUS et 4 INTENSITY.
- 5 Réglez la trace au centre de l'écran avec le bouton de position verticale POSITION 7 et le bouton de position horizontale 22 POSITION.
- 6 L'alignement de la trace horizontale du signal et les positions du curseur sur l'écran peuvent être affectés par la position de l'oscilloscope par rapport au champ magnétique terrestre. Pour obtenir la meilleure position, placez l'oscilloscope dans la position désirée de fonctionnement et effectuez les vérifications et réglages suivants :
  - a Réglez la trace horizontale parallèlement à la ligne de réticule de l'écran en agissant sur le bouton 5 TRACE ROTATION (utilisez un tournevis à lame fine).

NOTE : Réglez le parallélisme de la trace avant de régler l'alignement du curseur.

- b Réglez le bouton 3 FOCUS pour obtenir la meilleure netteté.
- c Pressez les six touches de contrôle du curseur simultanément (touches 33 au centre des touches de mouvement du curseur, bouton 34 SELECT et 35 MEMO), ce qui positionne automatiquement le curseur de référence approximativement à un centimètre du coin inférieur gauche et le curseur delta environ à un centimètre du coin supérieur droit du réticule de l'écran.
- d Réglez les boutons de position de lecture X et Y situés sur le panneau arrière de manière à aligner les curseurs avec les intersections des graduations de 1 cm, comme indiqué sur la figure 5-1.

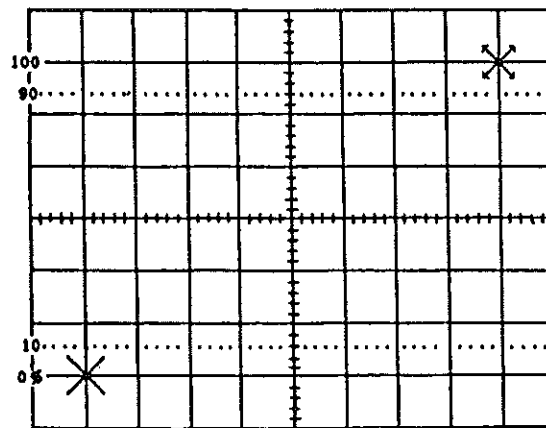


Figure 5-1. Réglage du curseur d'affichage.

Les curseurs sont alors alignés et permettent la mesure correcte des signaux. Si l'oscilloscope est déplacé, il convient de re-régler la trace horizontale et l'affichage numérique comme indiqué ci-dessus.

## 5.2 Compensation de sonde

- 1 Positionnez le sélecteur 8 de couplage d'entrée AC GND DC sur DC. Connectez une sonde x10 au connecteur 9 CH1 et attachez l'extrémité de la sonde à la borne 2 du signal d'étalonnage de 1 V.
- 2 Positionnez le bouton 10, VOLTS/DIV sur 20 mV/div. Tournez le bouton 11 VARIABLE en sens horaire pour l'amener en butée (CAL). Amenez le sélecteur 23 SOURCE sur la position CH1.
- 3 Lorsque le signal affiché (carré) est déformé (comme sur la Figure 5-2), utilisez un tournevis à lame fine pour ajuster le réglage de la sonde jusqu'à ce que le signal apparaisse comme illustré.
- 4 Amenez les sélecteurs 18 VERTICAL MODE et 23 SOURCE sur la position CH2. Répétez les étapes 1 à 4 sur CH2 et ajustez la sonde selon les besoins.

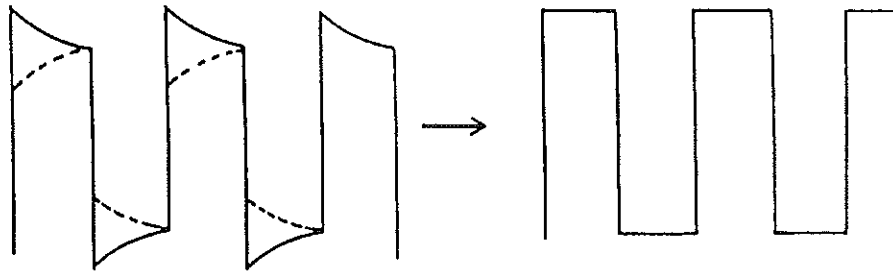


Figure 5-2. Compensation de la sonde

### 5.3 Déclenchement

Il est essentiel pour le fonctionnement d'un oscilloscope que son déclenchement soit bien réglé. Pour se servir de l'instrument, l'utilisateur doit connaître les fonctions et procédures de déclenchement.

#### Sélecteur de déclenchement SOURCE

Pour afficher un motif stationnaire sur l'écran, il faut appliquer le signal affiché lui-même ou un signal qui lui correspond en temps au circuit de déclenchement. Le sélecteur 23 SOURCE permet de sélectionner ce type de source de déclenchement.

- |         |  |
|---------|--|
| CH1 CH2 | C'est la méthode de déclenchement la plus utilisée. Le signal appliqué au connecteur d'entrée verticale (signal mesuré) est prélevé sur un point du circuit d'amplification et alimente le circuit de déclenchement.   |
| LINE    | Le signal d'alimentation alternatif CA est utilisé comme signal de déclenchement. Cette méthode est efficace lorsque le signal mesuré a une relation avec la fréquence d'alimentation CA, et est utilisée en particulier pour les mesures de bruit CA de faible niveau sur les circuits audio, les circuits à thyristors, etc. |
| EXT     | Le connecteur d'entrée est alors utilisé pour appliquer un signal de déclenchement externe. On utilise dans ce cas un signal externe qui présente une relation temporelle avec le signal CH1 ou CH2.   |

## Sélecteur de couplage COUPLING

Le sélecteur 24 COUPLING est utilisé pour sélectionner le type de couplage du signal de déclenchement au circuit de déclenchement, selon les caractéristiques du signal mesuré.

- AC** Couplage utilisé pour le déclenchement CA. Puisque le signal de déclenchement est appliqué au circuit de déclenchement par l'intermédiaire d'un circuit de couplage CA, il est possible d'obtenir un déclenchement stable sans perturbation par des composantes CC du signal d'entrée. La fréquence de coupure basse est approximativement de 10 Hz (-3 dB).
- AC-LF** Le signal de déclenchement alimente le circuit de déclenchement à travers un circuit de couplage CA et un filtre passe-bas (environ 50 kHz à -3 dB). Les composantes fréquentielles élevées du signal de déclenchement sont rejetées. Seules les composantes fréquentielles basses du signal de déclenchement sont appliquées au circuit de déclenchement.
- TV** Ce couplage est destiné au déclenchement par signaux vidéo TV. Le signal de déclenchement est couplé CA et alimenté par le circuit de déclenchement au circuit séparateur de synchronisation TV. Le circuit de séparation prélève le signal de synchronisation qui est ensuite utilisé pour déclencher le balayage.
- La vitesse de balayage pour le déclenchement vertical ou horizontal est commandée par le commutateur 26 A TIME/DIV. La vitesse de balayage est commutée sur TV-V (vertical) et TV-H (horizontalement) de la manière suivante :
- TV-V : 0,5 s à 0, 1ms  
TV-H : 50  $\mu$ s à 0,2  $\mu$ s
- DC** Ce mode de couplage transmet toutes les fréquences au circuit de déclenchement.

## Sélecteur de pente SLOPE

Le sélecteur 21 SLOPE permet de sélectionner la polarité de la pente du signal de déclenchement.

- +** Lorsqu'il est sur la position +, le déclenchement se produit lorsque le signal de déclenchement dépasse le niveau de déclenchement dans le sens positif.
- Lorsqu'il est sur la position -, le déclenchement se produit lorsque le signal de déclenchement dépasse le niveau de déclenchement dans le sens négatif.

## Bouton de réglage LEVEL

Le bouton 21 LEVEL permet de régler le niveau de l'amplitude du signal de déclenchement de la base de temps. Lorsque le signal de déclenchement passe le niveau déterminé par ce réglage, le balayage est déclenché et le signal est affiché sur l'écran.

La rotation de ce bouton dans le sens horaire modifie positivement (vers le haut) le niveau de déclenchement et sa rotation dans le sens inverse horaire le modifie négativement (vers le bas).



## 5.4 Utilisation en mode X-Y

Pour passer en fonctionnement X-Y, amenez le sélecteur 26 A TIME/DIV en butée dans le sens inverse horaire, sur la position X-Y. Positionnez le sélecteur 23 SOURCE sur CH1, et le sélecteur 24 de déclenchement COUPLING sur DC. Cette configuration utilise CH1 comme entrée pour la déviation sur l'axe X et CH2 comme entrée pour la déviation sur l'axe Y. Le positionnement vertical est obtenu à l'aide du réglage 12 POSITION et le positionnement horizontal est obtenu à l'aide du réglage 22 POSITION. Le mode X-Y permet de créer des figures de Lissajous pour déterminer le déphasage angulaire entre les deux signaux d'entrée. Il est également utilisé pour comparer les fréquences de deux signaux d'entrée (voir Figures 5-11 et 5-12). Le mode X-Y est également utilisé avec un testeur de composants et de circuits intégrés.

## 5.5 Affichage de signaux simple et double trace

L'affichage simple trace est obtenu à l'aide de l'un quelconque des canaux d'entrée. Les mesures communément réalisées avec un affichage simple trace sont le temps de montée, les tensions crête, les tensions crête-à-crête, les tensions CC et les tensions correspondant à une portion spécifique d'un signal complexe.

- 1 Amenez le bouton 28 VARIABLE en butée en sens horaire sur la position CAL, puis réglez le bouton 10 VOLTS/DIV de manière à obtenir une taille d'affichage adaptée au signal observé. Le bouton de réglage 7 POSITION peut être utilisé pour positionner le signal sur une référence de division.
- 2 Pour les signaux CC ou les signaux complexes, mettez le sélecteur 8 AC GND DC sur la position GND, puis réglez le bouton 7 POSITION pour obtenir un niveau de référence pratique. Amenez ensuite le sélecteur 8 sur la position DC et observez la déviation. Une tension positive fait dévier la trace vers le haut ; une tension négative fait dévier la trace vers le bas.

NOTE : Lorsque l'on utilise une sonde 10:1, l'affichage du signal ne représente qu'un dixième du signal réel mesuré.

Pour l'affichage de trace double, deux canaux d'amplification identiques sont commutés soit par le balayage d'oscilloscope (ALT), soit à la fréquence libre de 250 kHz (CHOP). Enfoncez les boutons-poussoirs des deux canaux du sélecteur 18 VERTICAL MODE pour sélectionner les deux canaux. Cette opération permet l'affichage simultané des deux fonctions.

## 5.6 Affichage de signaux ADD et SUB

Mettez le commutateur 18 VERTICAL MODE sur la position ADD. Le mode ADD affiche sur l'écran une trace qui consiste en l'addition algébrique du signal CH1 avec le signal CH2. L'affichage SUB correspond à la différence entre le signal CH1 et le signal CH2. Cet affichage est obtenu en tirant sur le bouton de position 12 POSITION, ce qui inverse le signal CH2.

## 5.7 Balayage retardé

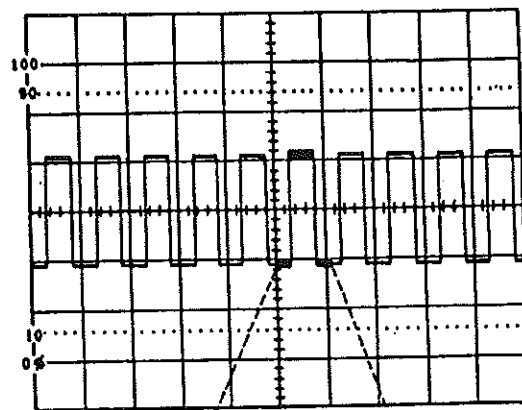
La fonction de balayage retardé agrandit le signal de balayage A et permet un examen plus fin par l'utilisateur. Le signal de balayage retardé (balayage B) est contrôlé par un second contrôle temps/division, ce qui permet la comparaison du même signal pour deux vitesses de balayage différentes.

### Balayage B (retard permanent)

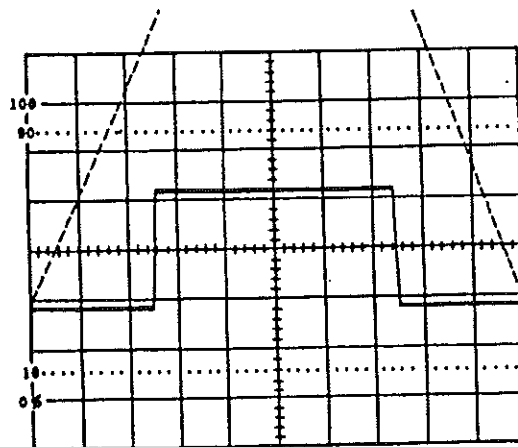
Le balayage B est obtenu en plaçant les boutons poussoirs 29 HORIZONTAL MODE sur la position A INT (A et B pressés simultanément). Dans ce cas, le balayage A affiche le temps de retard pour lequel le balayage B commence (A intensifié par B).

Le sélecteur 27 B TIME/DIV détermine la durée du balayage retardé. La figure 5-3 (a) donne un exemple d'affichage lorsque les boutons A et B sont tous deux enfoncés.

Le temps séparant le démarrage du balayage A de la portion intensifiée est déterminé par le bouton 26 A TIME/DIV. La portion intensifiée de la trace de la figure 5-3(a) est affichée à l'aide du balayage B (figure 5-3(b)). Le bouton 27 B TIME/DIV détermine la durée du balayage retardé. Les boutons 30 et 31 DELAY TIME POSITION permettent de régler le retard entre le balayage A et le balayage B.



a) Mode horizontal (HORIZONTAL MODE) sur A INT



b) Mode Horizontal (HORIZONTAL MODE) sur B

Figure 5-3. Balayage B en mode horizontal

## Retard B TRIG'D

Lorsque le sélecteur B TRIG'D est sur la position 29, le balayage B est déclenché après un retard réglable, comme indiqué dans la figure 5-4. L'écran affiche l'état du retard du déclenchement, comme indiqué dans la figure 5-5 (a) et (b). Le fonctionnement du niveau de déclenchement du balayage B est le même que celui du balayage A. Par conséquent, même si le retard varie de manière continue en tournant les réglages 30 et 31 DELAY TIME POSITION, le point de départ varie de manière intermittente et non de manière continue. Ce fonctionnement peut être observé en mode A INT lorsque la portion intensifiée passe d'un point de déclenchement au suivant sur le signal A.

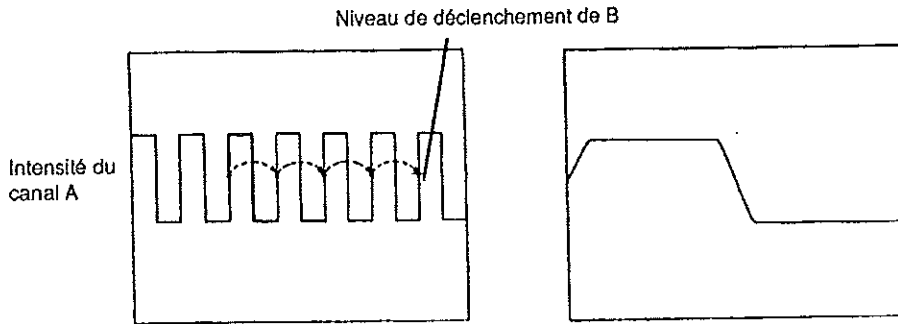


Figure 5-4. Retard B TRIG'D

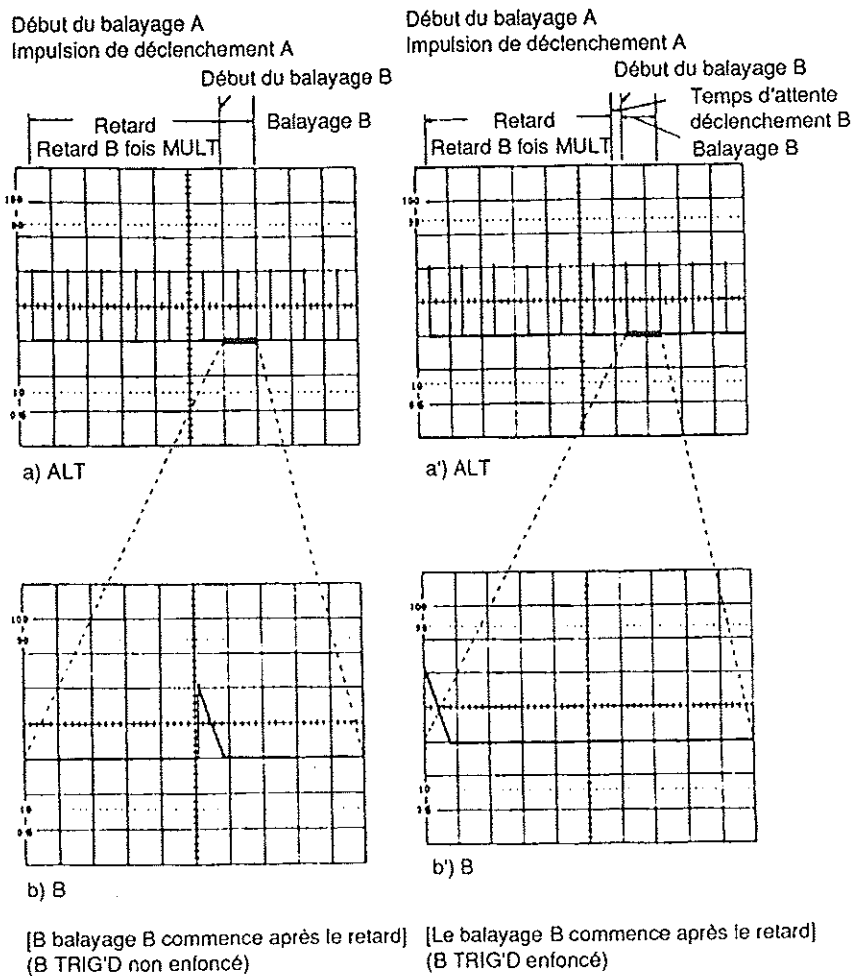


Figure 5-5. A TRIG'D et B TRIG'D

## 5.8 Applications

### Applications simple trace

#### CONSIGNE DE SECURITE

La somme de la tension CC et de la tension CA crête du point de mesure ne doit pas dépasser 400 volts.

### Mesure de tension et de fréquence en courant alternatif

Pour la mesure de tension ou de fréquence, amenez les boutons 11 et 16, VOLTS/DIV VARIABLE et PULL X5 MAG, le bouton 22 POSITION, PULL x10 MAG et le bouton 28 TIME/DIV VARIABLE sur leurs points d'étalonnage (tournez les boutons dans le sens horaire et poussez-les).

La figure 5.6 donne un exemple d'affichage d'un signal sur l'écran.

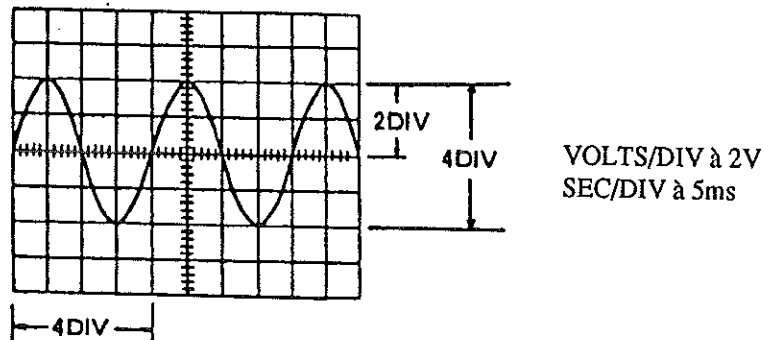


Figure 5-6. Exemple de signal

Tension crête	$2 \text{ V/div} \times 2 \text{ div} = 4 \text{ V crête}$
Tension crête-crête	$2 \text{ V/div} \times 4 \text{ div} = 8 \text{ V crête-crête}$
Tension efficace (rms)	$2 \text{ V} \times 2 \text{ div} / \sqrt{2} = 2,828 \text{ V}$
Fréquence (Hz)	$1/\text{temps (en secondes)}$
	temps = nombre de divisions pour 1 période x valeur de SEC/DIV

La fréquence du signal représenté sur la figure 5.6 est :

$$\text{Fréquence} : 1/5 \text{ ms} \times 4(\text{div}) = 1/20 \text{ ms} = 50 \text{ Hz}$$

**NOTE :** L'impédance d'entrée de cet oscilloscope est de 1 M $\Omega$  avec un shunt de 20 pF. Lorsque la sonde est utilisée avec le facteur d'atténuation de 10:1, elle passe à 10 M $\Omega$  avec un shunt de 10 pF. La tension lue doit alors être multipliée par 10.

## Mesure d'une tension continue

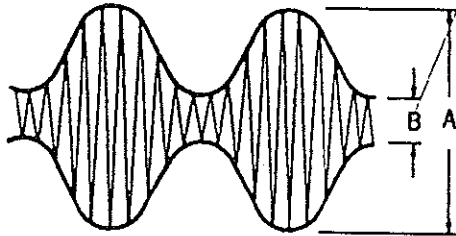
Lorsque le sélecteur 8 AC GND DC est sur la position AC, seule la composante alternative est affichée sur l'écran. Pour mesurer la composante continue, amenez le sélecteur sur la position GND et réglez le bouton 7 POSITION de manière à positionner la trace sur la référence 0 Volt. Amenez ensuite le sélecteur sur DC. La ligne de la trace est alors décalée vers le haut ou vers le bas. La valeur de la déviation permet d'obtenir la valeur de la tension CC de la manière suivante :

$$\text{Tension CC} = \text{Déviation (div)} \times \text{VOLTS/DIV}$$

Lorsque la trace est déviée vers le haut, la polarité est positive. Lorsqu'elle est déviée vers le bas, la polarité est négative.

## Mesure de modulation d'amplitude

Plusieurs méthodes permettent de mesurer la profondeur d'une modulation d'amplitude AM. La figure 5-7 illustre la méthode de l'enveloppe. Cette méthode est applicable lorsque la fréquence porteuse se situe dans la bande passante de l'oscilloscope.



$$\text{Mode. (\%)} = \frac{(A - B)}{(A + B)} \times 100$$

Figure 5-7. Méthode de l'enveloppe

## Applications utilisant la double trace

En amenant le sélecteur 18 VERTICAL MODE sur CH1 et CH2, on obtient l'affichage simultané des signaux CH1 et CH2, ce qui permet de les comparer.

## Comparaison de niveau

Ce mode est utilisé pour comparer deux signaux prélevés en deux points différents sur un circuit, comme par exemple en entrée et en sortie d'un amplificateur, comme illustré sur la figure 5-8.

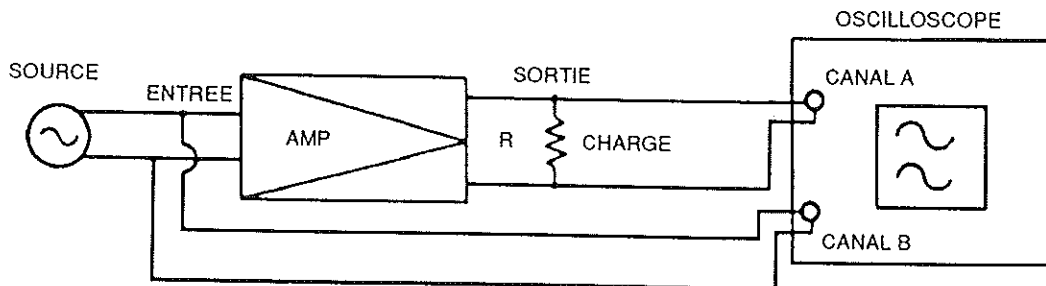


Figure 5-8. Exemple d'affichage

Les branchements étant réalisés selon la figure 5-8, réglez les affichages des signaux CH1 et CH2 sur le même réglage (utilisez le bouton 12 POSITION pour placer le signal CH2 sur CH1). La différence entre CH1 et CH2 VOLTS/DIV affichée représente le gain de l'amplificateur.

Si les deux signaux ne correspondent pas l'un avec l'autre (même après réglages), la différence entre les deux signaux représente la distorsion occasionnée par l'amplificateur. Amenez le sélecteur 18 VERTICAL MODE sur la position ADD et tirez le réglage 12 CH2 POSITION pour inverser le signal, ce qui permet de ne visualiser que la distorsion. Lorsque l'amplificateur n'occasionne pas de distorsion, l'affichage obtenu avec le mode SUB donne une trace rectiligne.

### Réparation de systèmes stéréo

Tous les appareils stéréo disposent de deux circuits symétriques d'amplification. Les comparaisons simultanées des circuits à des étapes parallèles permettent de localiser les pannes.

### Réparation de télévisions

L'oscilloscope Modèle 9204 dispose de circuits synchro TV, TV-V (Trame) et TV-H (Ligne), qui permettent une synchronisation précise permettant la visualisation de signaux vidéo, d'impulsions de blanking et d'impulsions de synchronisation verticale/horizontale.

### Analyse de signaux composites vidéo

La réparation TV exige la vérification d'un signal composite, qui consiste en un signal vidéo, les impulsions de blanking, et les impulsions de synchronisation. Les figures 5-9 et 5-10 représentent des signaux composite synchronisés avec les impulsions synchrones horizontales et les impulsions verticales de blanking.

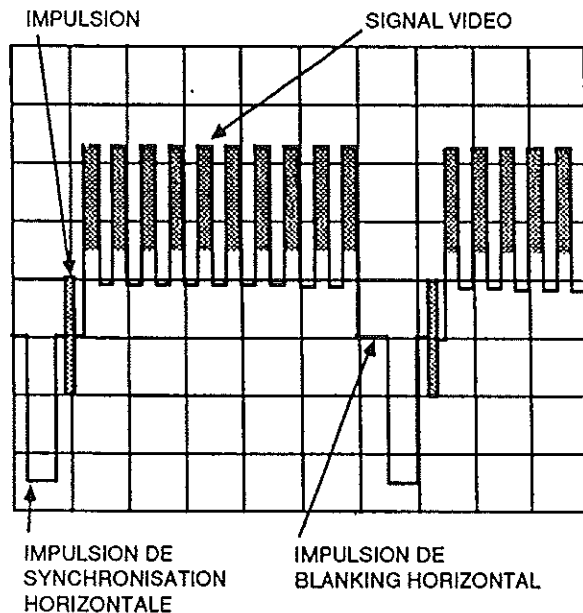


Figure 5-9. Impulsion de synchronisation horizontale.

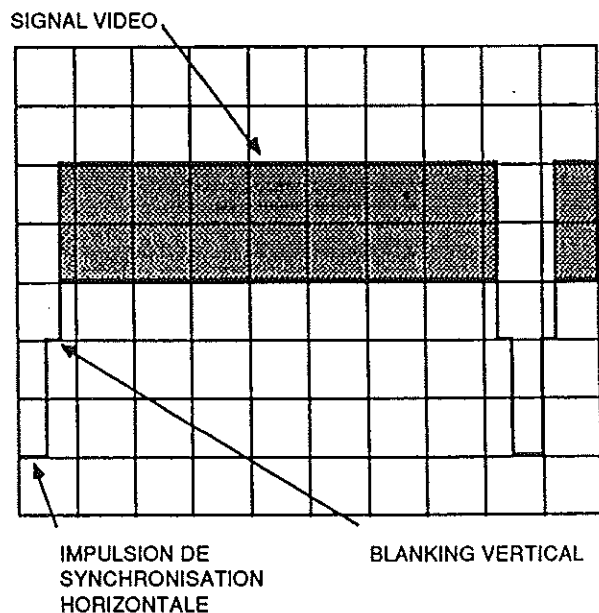


Figure 5-10. Blanking vertical.

## Mesure de fréquence à l'aide du mode X-Y

Amenez le sélecteur 26 A TIME/DIV en butée en sens inverse horaire sur la position X-Y. Le canal CH1 devient alors l'axe X et le canal CH2 l'axe Y. Alimenter le canal CH2 à l'aide d'un signal de fréquence connue, et le canal CH1 à l'aide du signal inconnu. La figure 5-11 représente quatre figures de Lissajous telles qu'elles apparaissent sur l'écran.

Fréquence connue : Fréquence inconnue



Figure 5-11. Exemples d'affichages

## Mesure de phase

L'oscilloscope étant en mode X-Y, appliquez deux signaux à la fois sur CH1 et CH2. Calculez la phase selon la formule de la figure 5-12.

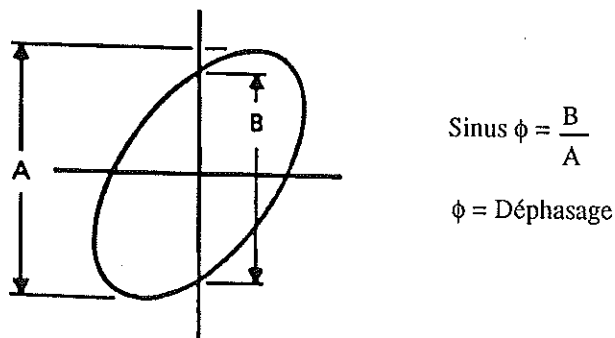


Figure 5-12. Exemple de mesure de phase

## 6.1 Introduction

L'affichage numérique facilite l'utilisation de l'oscilloscope, améliore la précision de l'analyse des signaux et permet d'afficher les tensions, les durées, les fréquences, les déphasages et les rapports cycliques.

A la mise sous tension de l'oscilloscope, l'affichage numérique est automatiquement allumé. Pour l'éteindre, pressez au milieu du pavé des quatre touches de déplacement. Pour le rallumer, il suffit de presser l'une des touches de déplacement. Lorsque l'oscilloscope est en mode X-Y, l'affichage numérique est désactivé.

On peut régler l'intensité de l'affichage numérique à l'aide d'un tournevis à lame fine. Le déplacement physique de l'oscilloscope impose de re-régler l'alignement du curseur. Voir la Section 5.1 pour la procédure d'alignement du curseur.

## 6.2 Affichage de la tension et du temps

Pour toutes les mesures de curseur, la section inférieure de l'affichage indique les tensions et durées pour les déviations normale et agrandie. L'affichage donne les échelles en Volts/div des canaux CH1 et CH2 ainsi que l'échelle temps/division du balayage A. Le symbole «>>» indique que le bouton correspondant à l'une des variables n'est pas dans la position CAL. Le symbole «M» apparaît en mode «loupe» vertical ou horizontal.

L'affichage de la tension, du temps, et de valeurs calculées enrichit considérablement l'image photographiée d'un signal et permet de regrouper toutes les informations sur l'écran et la photographie.

## 6.3 Description des curseurs

Deux paires de curseurs permettent de faire des mesures de signaux. Elles sont appelées CP1 (Paire curseur 1) et CP2 (Paire curseur 2). Lors de la mise sous tension, la paire CP1 est activée et le signe «CP1» s'affiche dans le coin supérieur gauche de l'écran. Une paire de curseurs consiste en un curseur de REFérence (REF) et un curseur DELTA de variation (voir Figure 6-1). Les curseurs peuvent être déplacés individuellement ou par paire (mode poursuite). La touche 34 SELECT est utilisée pour choisir le curseur actif ou le mode poursuite. Le curseur actif est affiché en double brillance. En mode poursuite, les deux curseurs sont affichés en double brillance.

Pour passer à la paire CP2, pressez la touche 35 MEMO. «CP2» s'affiche dans le coin supérieur gauche de l'écran pour indiquer que la seconde paire de curseurs est active. Puis utilisez la touche 34 SELECT pour activer soit le curseur REF, soit le curseur DELTA, soit les deux.

Lorsque l'on presse à nouveau la touche 35 MEMO, les curseurs CP1 s'affichent là où ils étaient positionnés en dernier sur l'écran. La touche 35 MEMO permet de passer d'une paire à l'autre et affiche chaque paire dans sa dernière position mémorisée.



## Mesures de temps

Pour mesurer la période d'un signal, positionnez le curseur REF sur un point du signal. Amenez ensuite le curseur DELTA sur un point situé à exactement une période du curseur REF. La valeur de l'intervalle de temps est affichée en haut à droite de l'écran par  $\Delta t$ . Elle représente la durée d'une période. La polarité affichée est positive lorsque le curseur DELTA se trouve à la droite du curseur REF, négative dans le cas contraire.

## Mesures de fréquence

Pour afficher la fréquence d'un signal à la place de sa période, pressez simultanément les touches 34 et 35 SELECT et MEMO. L'affichage numérique du coin supérieur droit devient  $\Delta 1/t$ . Positionnez les curseurs sur les points de début et de fin de période du signal ; l'affichage donne alors la fréquence du signal. Pressez à nouveau les deux touches pour revenir à l'affichage  $\Delta t$ .

## Mesures de déphasage

Pressez simultanément les touches 34 et 35 SELECT et MEMO pour que l'affichage dans le coin supérieur droit indique  $\Delta t$ . Amenez le bouton 28 VARIABLE horizontal hors de la position CAL et réglez-le de façon qu'une période du signal remplisse tout l'écran. Placez le curseur REF sur la section du signal qui constitue la référence. Amenez ensuite le curseur DELTA sur la section du signal où la différence de phase est requise. La différence de phase est affichée en degrés dans le coin supérieur droit de l'écran.

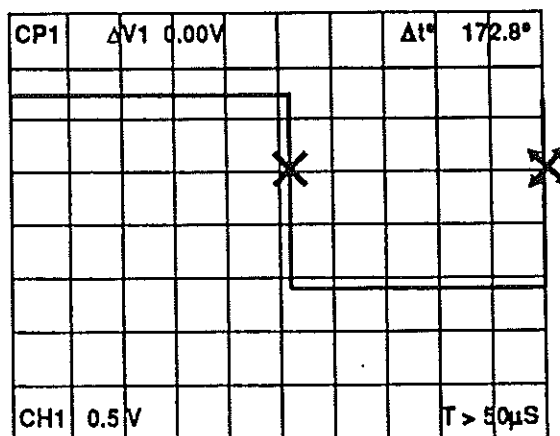


Figure 6-2. Exemple de mesure de déphasage

## Mesures du rapport cyclique

Pour déterminer le rapport cyclique d'un signal périodique et l'afficher numériquement, réglez l'instrument de manière à afficher la fréquence  $\Delta t/T$  dans le coin supérieur droit. Amenez le bouton 28 VARIABLE horizontal hors de la position CAL et réglez-le de façon qu'une période du signal remplisse tout l'écran. Le déclenchement étant réglé sur le front montant du signal, amenez le front montant de la seconde période du signal sur la marque 10 cm de l'écran. Positionnez le curseur REF sur le front montant du signal et le curseur DELTA sur le front descendant du signal. Le rapport cyclique est alors affiché en pourcentage dans le coin supérieur droit de l'écran.

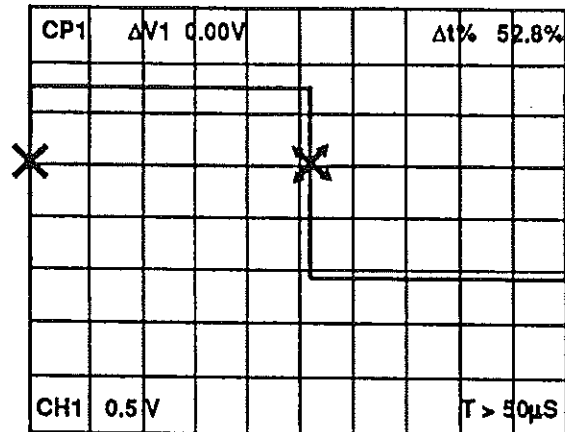


Figure 6-3. Exemple de mesure du rapport cyclique.