

# B. OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE GOULD 1604

## TABLE DES MATIERES

<b>1. Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Caractéristiques</b> .....	<b>1</b>
<b>3. Fonctionnement</b> .....	<b>1</b>
3.1. Description et utilisation des touches usuelles.....	1
3.2. Utilisation des curseurs.....	2
3.3. Fonctions d'acquisition.....	3
3.4. Trigger (Déclenchement).....	3
<b>4. Fonctions supplémentaires</b> .....	<b>4</b>
4.1. Menu STATUS.....	4
4.2. Menu ACQUISITION/TRIGGER.....	4
4.3. Menu DISPLAY.....	5
4.4. Menu SAVE/RECALL CONTROL SETTING.....	5
4.5. Menu PLOT.....	6
4.6. Menu SPECIAL FUNCTIONS.....	6
<b>5. Exemple : Acquisition d'un régime transitoire</b> .....	<b>7</b>

## 1. Introduction

L'oscilloscope à mémoire numérique série 1604 de Gould permet de fonctionner en mode numérique ou analogique et offre une gamme importante de fonctions.

Pour un néophyte, obtenir une trace sur l'écran devient très simple, il suffit de connecter le signal et d'appuyer sur la touche "AUTO SETUP".

C'est un oscilloscope à 4 canaux avec des commandes séparées pour chaque canaux.

Un système complet de fonctions contrôlées par menu permet une exploitation aisée cet oscilloscope.

## 2. Caractéristiques

- **Tension maximum:** 400V continu pour le couplage DC et 400V crête pour le couplage AC.
- **Précision:**
  - Echelle horizontale:  $\pm 3\%$  de la pleine échelle.
  - Echelle verticale:  $\pm 2\%$  de la pleine échelle pour le mode analogique et 1/256 (8 bits) pour le mode numérique.
- **Impédance d'entrée:** 1M $\Omega$ /30pF par voie.
- **Bande passante:**
  - Mode analogique: CC à 20MHz pour le couplage DC et de 2Hz à 20MHz pour le couplage AC, par voie.
  - Mode numérique: CC à 7MHz pour le couplage DC et de 2Hz à 7MHz pour le couplage AC, par voie.
- **Echantillonnage:** 20Ms/sec (20millions d'échantillons par seconde), par voie.
- **Mémoire d'acquisition:** 10000 échantillons par voie.

## 3. Fonctionnement

### 3.1. Description et utilisation des touches usuelles

- **Non/Store** permet de sélectionner le mode numérique ou analogique. Le passage d'un mode à l'autre, se fait par pression successive sur cette touche. En mode numérique, une des lampes témoins "Stor'd" ou "Arm'd" est allumée.
  - *Mode numérique* : Le OS 1604 numérise le signal à l'entrée avant d'afficher la trace. Divers traitements mathématiques peuvent être effectués sur l'information numérisée.
  - *Mode analogique* : Le OS 1604 produit un affichage de la trace directement à partir du signal d'entrée.
- **Time/Div** permet de modifier la fréquence de balayage de la trace pour un signal non mémorisé. Pour des réglages intermédiaires on utilise le potentiomètre "Variable" de la commande horizontale. Les valeurs limites de cette fonction sont différentes si l'on est en mode analogique ou numérique :
  - *Mode analogique* : 200ns/div à 10ms/div
  - *Mode numérique* : 50 $\mu$ s/div à 200s/div
- **V/Div** définit la sensibilité par division, chacun des quatre canaux possède sa propre commande. Pour un réglage intermédiaire, utiliser la commande "Variable" de la trace considérée.
- **Posn** permet de positionner vers la droite ou vers la gauche la trace du signal sur l'écran.

- **Add** affiche la somme (différence) des traces 1 et 2 (touche de gauche) ou 3 et 4 (touche de droite). L'addition de deux traces peut aussi se faire par les fonctions mathématiques (§4.6).
- **Hold** gèle l'affichage dès que cette touche est pressée. Une nouvelle pression libère l'affichage.
- **Lock** permet de verrouiller ou déverrouiller la trace correspondante quand la touche "*Hold*" est sélectionnée.
- **X-Mag** permet de diviser l'échelle de temps (composante horizontale) d'un signal enregistré par 2, 5, 10, 20, 50, 100 ou 200.
- **PLOT** permet d'imprimer les traces numérisées. Une première pression sur cette touche lance l'impression et une deuxième pression l'arrête (pour le choix du plotter, voir le §4.5).

### Remarques sur l'utilisation des échelles :

- a. Le OS 1604 est protégé seulement pour des signaux d'entrée jusqu'à 400V crête. Pour des signaux supérieurs, il faut impérativement utiliser les sondes de tension 10x (voire 100x) ou des atténuateurs.
- b. Quand les échelles (V/div ou s/div) sont sur "*Variable*", il faut faire attention à la mesure des valeurs à l'écran, car les échelles ne sont pas des valeurs arrondies. Quand c'est le cas, le signe ">" apparaît sur l'écran devant l'affichage du canal. Attention à remettre les échelles sur des valeurs calibrées après utilisation.

### 3.2. Utilisation des curseurs

Avec les curseurs, on peut mesurer directement des valeurs horizontales ou verticales à l'écran. Ces valeurs sont affichées sur le bas de l'écran.

- **La touche Select Trace** permet de sélectionner une trace. Une pression sélectionne la première trace, deux pressions la deuxième trace, etc. La sélection des traces ne peut se faire qu'en mode numérique.
- **Le levier DATUM vertical** permet de déterminer une valeur de l'ordonnée par rapport au zéro, il faut se déplacer avec le curseur sur le point voulu.
- **Le levier DATUM horizontal** permet de déplacer le premier curseur horizontal pour donner une origine à l'abscisse.
- **Le levier CURSOR** permet au deuxième curseur horizontal de suivre la trace sur l'écran et d'indiquer l'écart de temps entre les deux curseurs horizontaux.

### Remarque sur l'utilisation des leviers :

Chaque levier à cinq positions, la position centrale où le curseur est à l'arrêt et deux positions dans chaque direction. La première de ces positions permet au curseur de se déplacer lentement et la deuxième de se déplacer rapidement.

### 3.3. Fonctions d'acquisition

Les fonctions d'acquisition du OS 1604 permettent de geler la trace sur l'écran. Les trois modes d'affichage sont les suivants:

- **Refreshed** L'écran visualise le contenu de la mémoire, cette dernière est totalement rechargée lors de chaque signal trigger.
- **Roll** L'écran visualise le contenu de la mémoire, celle-ci est continuellement rechargée à la vitesse de balayage. Ce mode n'est utilisable qu'en mode numérique.
- **X - Y** Permet de visualiser les signaux d'entrées CH2, CH3 et CH4 (ordonnée) en fonction du signal d'entrée CH1 (abscisse).

#### Remarque sur l'utilisation du mode Refreshed :

En mode **Refreshed**, en appuyant sur la touche "*S/Shot*", la mémoire sera gelée lors du prochain signal trigger. Le voyant "*Arm'd*" s'allume pour indiquer la sélection de ce mode. Le voyant "*Stor'd*" s'allume à la fin de l'acquisition. Ce dernier reste allumé jusqu'à ce que l'appareil soit réarmé ou que la touche "*Continuous*" soit appuyée.

### 3.4. Trigger (Déclenchement)

- **1ère touche** (celle de gauche) permet le choix de la source de trigger :
  - **Line** correspond à la prise secteur (50Hz)
  - **Ext**; source extérieure à brancher sur la prise BNC "*EXT TRIG*"
  - **CH1, CH2, CH3 ou CH4**; un des signaux qui se trouve sur un des canaux.
- **2ème touche** permet de faire le choix du couplage:
  - **AC**; couplage alternatif, la composante continue est coupée (au moyen d'un condensateur).
  - **DC**; couplage continu, le signal est complètement retranscrit à l'écran.
  - **ACLP**; couplage alternatif avec filtre passe-bas
  - **DCLP**; couplage continu avec filtre passe-bas
  - **TVL**; ligne TV
  - **TVF**; trame TV
- **3ème touche** permet de définir le mode automatique ou normal pour le trigger.
- **4ème touche** détermine le flanc du signal de trigger :
  - + Flanc montant du signal
  - - Flanc descendant du signal
  - +/- Flanc montant et descendant du signal
- **Levier Level** permet d'ajuster le niveau de trigger (visible par 2 traits), valable seulement en mode "*Normal*".
- **Pretrig** définit le retard de déclenchement temporel ou par événement :
  - Retard fixe; 10% ou 50% du temps affiché
  - Retard variable; utilisation du levier "*Delay*" pour ajuster le temps ou le nombre d'événements, affichage de la valeur sur le bas de l'écran.

## 4. Fonctions supplémentaires

Cette partie traite les principales fonctions spéciales accessibles par menu. Le système de menu est activé par les touches 9 et 0 :

- **La touche 9 "Master Menu"** permet d'activer le menu principal, menu à partir duquel on peut accéder aux autres menus par pression des autres touches.
- **La touche 0 "Menu/Trace"** permet de passer d'un menu au mode graphique et réciproquement, du mode graphique au dernier menu ouvert.

Pour activer un des menus secondaires, il suffit d'appuyer sur la touche correspondante au numéro en face de ce menu.

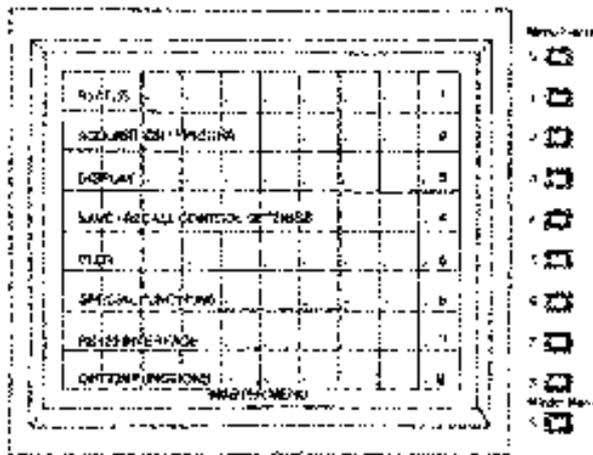


Figure 4.1. Menu principal.

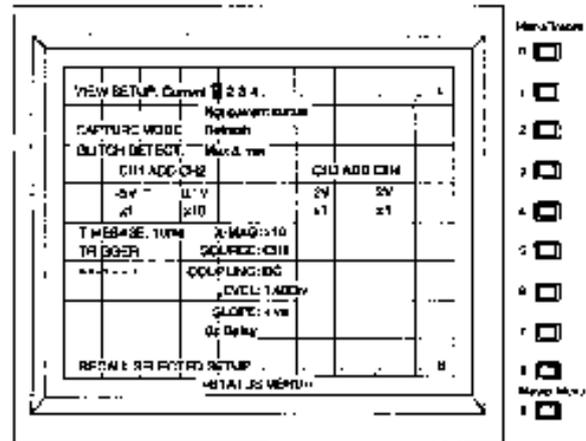


Figure 4.2. Menu d'état.

### 4.1. Menu STATUS

Le menu d'état (touche 1) n'est qu'un menu d'affichage on ne peut pas faire de modification dans cette fenêtre. Il affiche les informations relatives à la configuration actuelle et aux configurations de la mémoire de sauvegarde de l'appareil.

### 4.2. Menu ACQUISITION/TRIGGER

Le menu d'acquisition et de trigger (touche 2) contrôle la sélection de la sonde de tension et de la fonction de détection du transitoire.

- **Probe ratio** : Rapport de sonde, si une sonde 10x ou 100x est branchée sur un des canaux, on peut choisir le numéro du canal avec la touche 1 et le facteur de la sonde avec la touche 2 (1x, 10x ou 100x).
- **Glitch Detect** : Détection de parasites, on a le choix de détecter soit les minima, soit les maxima ou soit tous les minima et maxima de chaque cycle.
- **Trigger mode** : Mode de déclenchement, on peut utiliser les options "Pretrig" ou "Trig Delay" de la même manière qu'avec les touches de la fenêtre "TRIGGER", mais ici on peut entrer directement les valeurs numériques voulues. En donnant une valeur à N en étant sous "Div by N", une acquisition est effectuée tous les N événements (cette fonction est spécialement conçue pour les signaux numériques).

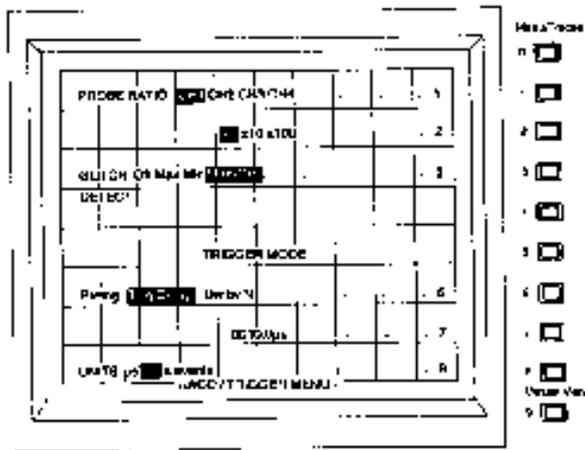


Figure 4.3. Menu d'acquisition/trigger.

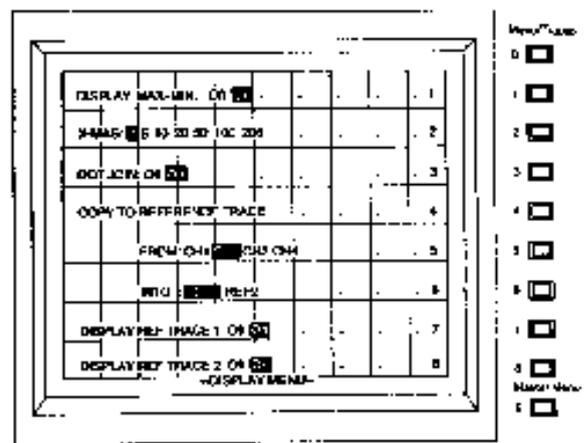


Figure 4.4. Menu d'affichage.

### 4.3. Menu DISPLAY

Le menu d'affichage (touche 3) permet de contrôler le format d'affichage des traces et de manipuler les traces de référence.

- **Display Max-Min** : Si cette option est "OFF", seulement 1 point sur 10 est affiché sur l'écran de l'oscilloscope.
- **X-Mag** : La valeur choisie correspond au multiplicateur affecté à la touche "X-MAG".
- **Dot Join** : Si cette option est "ON", les points du signal numérique sont reliés.
- **Reference Trace** : Enregistrement des traces des canaux dans des traces de référence (REF1 et REF2):
  - Sélectionner le numéro du canal à sauver (touche 5).
  - Sélectionner le numéro de la trace de référence (touche 6).
  - Enregistrer la trace du canal sélectionné dans la trace de référence voulue au moyen de la touche 4.
- **Display** : Affichage des traces de référence en mettant les touches 7 (REF1) et 8 (REF2) sur "ON".

### 4.4. Menu SAVE/RECALL CONTROL SETTING

Menu de sauvegarde et de rappel de configuration (touche 4) :

- Enregistrement de la configuration du panneau avant dans une mémoire (4 mémoires à disposition) au moyen des touches 1 à 4.
- Rappel de la configuration désirée avec les touches 5 à 8.
- Visualisation des paramètres de la configuration sélectionnée dans le menu STATUS (View Setup).

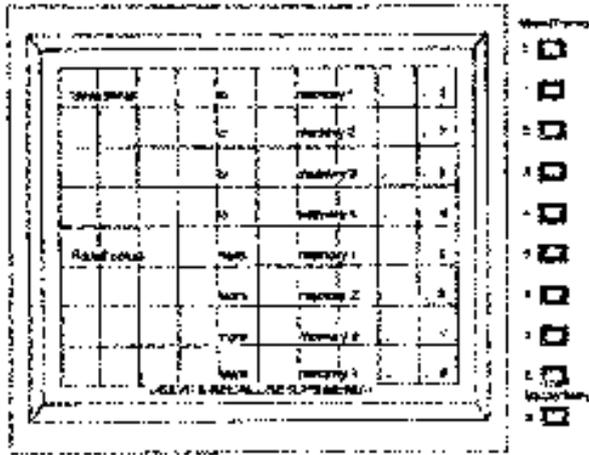


Figure 4.5. Menu de sauvegarde et de rappel de configuration.

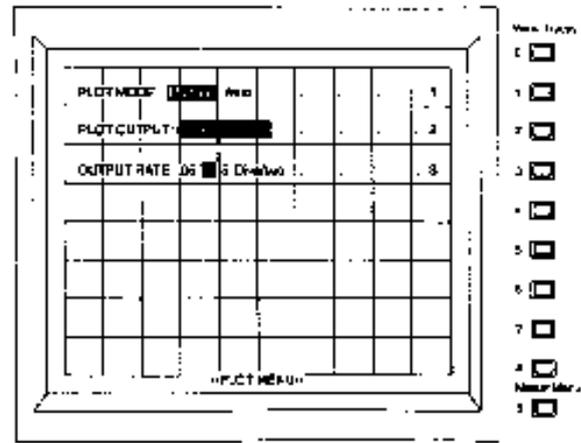


Figure 4.6. Menu de traçage.

#### 4.5. Menu PLOT

Le menu de traçage (touche 5) permet de définir le mode de traçage et la sortie désirée.

- **Plot Mode** : Mode de tracé, si on est en mode "Manual" on a seulement un tracé lorsque l'on appuie sur la touche "Plot". Sinon, en mode "Auto", le traceur fera des tracés successifs en faisant une nouvelle acquisition avant chaque tracé.
- **Plot Output** : Sortie pour le traçage:
  - Sortie analogique 4 voies (ANALOG-QUAD)
  - Sortie analogique 1 voie (ANALOG-SINGLE)
  - Traceur interne (INT. PLOTTER)

La sortie analogique se trouve à l'arrière de l'appareil sous la dénomination "ANALOG OUTPUT". Le traçage analogique quatre voies permet d'utiliser quatre plumes différentes, une pour chaque trace.

- **Output Rate** : Par cette option, on peut modifier la vitesse de sortie des sorties analogiques (1 ou 4 voies), en div/sec.

#### 4.6. Menu SPECIAL FUNCTIONS

Le menu des fonctions spéciales (touche 6) permet certaines opérations mathématiques sur les traces.

- **Fonctions Mathématiques** : Permet de faire une opération mathématique entre deux traces (addition, soustraction ou multiplication). Procéder comme suit :
  - Sélectionner la première trace (touche 1)
  - Sélectionner la deuxième trace (touche 3)
  - Sélectionner l'opérateur (touche 2)
  - Placer le curseur sur la trace sur laquelle sera affiché le résultat de l'opération (si aucune trace n'est sélectionnée, le résultat s'affichera sur la trace 1).
  - Exécuter l'opération par pression sur la touche 4
  - Résultat de l'opération affiché sur la trace voulue.
- **Autocal** : Si cette fonction est active (Enable), l'autocalibrage se fait automatiquement à l'enclenchement de l'oscilloscope et se refait après 10 minutes lorsque les éléments sont stabilisés.

- **Date/Hour** : Dans ce menu, on a aussi la possibilité de régler la date et l'heure.

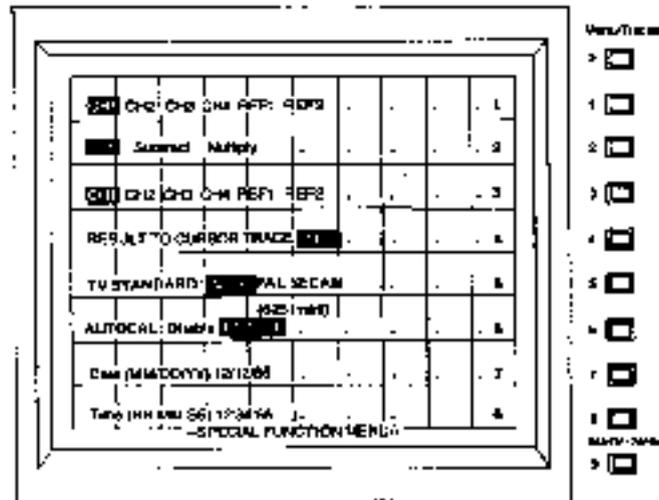


Figure 4.7. Menu de fonctions spéciales.

## 5. Exemple : Acquisition d'un régime transitoire

La capture d'une trace en régime transitoire est illustrée dans ce chapitre par un exemple, on va expliquer comment faire l'acquisition d'un courant lorsque l'on fait un saut de tension sur une inductance. On utilise la sonde de courant Tektronix pour avoir un signal de tension qui corresponde à une image du courant.

On va commencer par faire le réglage de l'oscilloscope, avant de faire l'acquisition, on procède de la manière suivante :

- Brancher le signal de la tension (signal de commande) sur le canal 1.
- Brancher le signal du courant (signal à acquérir) sur le canal 2.
- Mettre le TRIGGER sur "CH1", aligner les zéros avec les deux canaux sur "Gnd".
- Remettre les deux canaux (CH1 et CH2) sur DC.
- Régler les deux échelles des tensions en V/div et celle du temps en s/div.

Maintenant que le réglage des traces est terminé, on va pouvoir passer à l'acquisition du signal du courant :

- Dans la fenêtre CAPTURE de l'oscilloscope, mettre en mode "Store" et sur "Refr".
- Comme c'est le saut de tension (canal 1) qui fait démarrer le courant, il faut mettre le TRIGGER sur "CH1" en "DC", ainsi qu'en mode normal "Norm".
- Si le saut de tension est positif, on met le TRIGGER sur "+".
- Avant d'armer le déclenchement de la capture de la trace, il faut régler le "Level" du TRIGGER. Il faut le placer légèrement au-dessus (si TRIGGER sur +) du zéro du signal de tension.
- Maintenant on peut armer le déclenchement en mettant CAPTURE sur "Arm'd".
- On peut ajouter un délai (10% ou variable), de manière à bien voir le début du transitoire du courant.
- Dès qu'on enclenche le saut de tension, l'acquisition s'effectue et on retrouve les traces enregistrées dans les canaux 1 et 2.
- Le résultat de cette acquisition est oscillographié à la fig. 5.1.

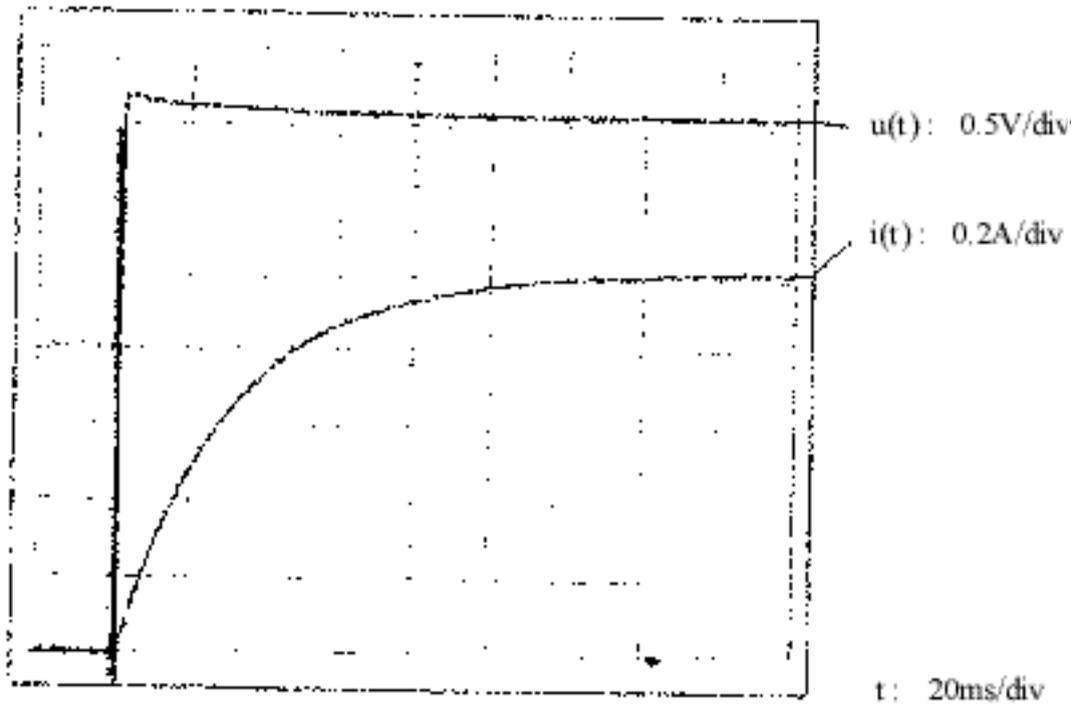


Figure 5.1. Exemple d'acquisition.