

Figure 1: Xprotolab et Xminilab, vue de dessus

## Description:

Le XScope (Xminilab et XProtolab) est une combinaison de trois instruments de mesure électronique: un oscilloscope à signaux mixtes, un générateur de fonctions et un décodeur de protocole; le tout logé dans un petit module.

Le XScope peut également être utilisé comme une carte de développement pour le micro-contrôleur XMEGA AVR.

## Caractéristiques:

- **Oscilloscope à signaux mixtes:** échantillonnage simultané 2 signaux analogiques et 8 signaux numériques.
- **Générateur de forme d'onde** arbitraire avec options de balayage avancées sur chaque paramètre d'onde.
- **Décodage de protocole:** SPI, I2C, UART
- **Trigger avancé:** Normal / simple / Auto / libre, front montant ou descendant; niveau de déclenchement réglable et capacité de visualiser des signaux antérieurs au déclenchement.
- **Mode multimètre:** VDC, VPP et affichage de la fréquence.
- **Mode XY:** Pour tracer des courbes de Lissajous ou V/I, visualisation de la différence de phase entre deux signaux.
- **Analyseur de spectre** avec différentes options de visualisation des log verticale et IQ.
- **Générateur de fonctions (AWG):** avec balayage de fréquence.
- **Fonction mathématique:** additionner, soustraire multiplier, inversion et moyenne.
- **Marqueurs horizontaux et verticaux** avec mesure automatique des signaux, et des références de forme d'onde.

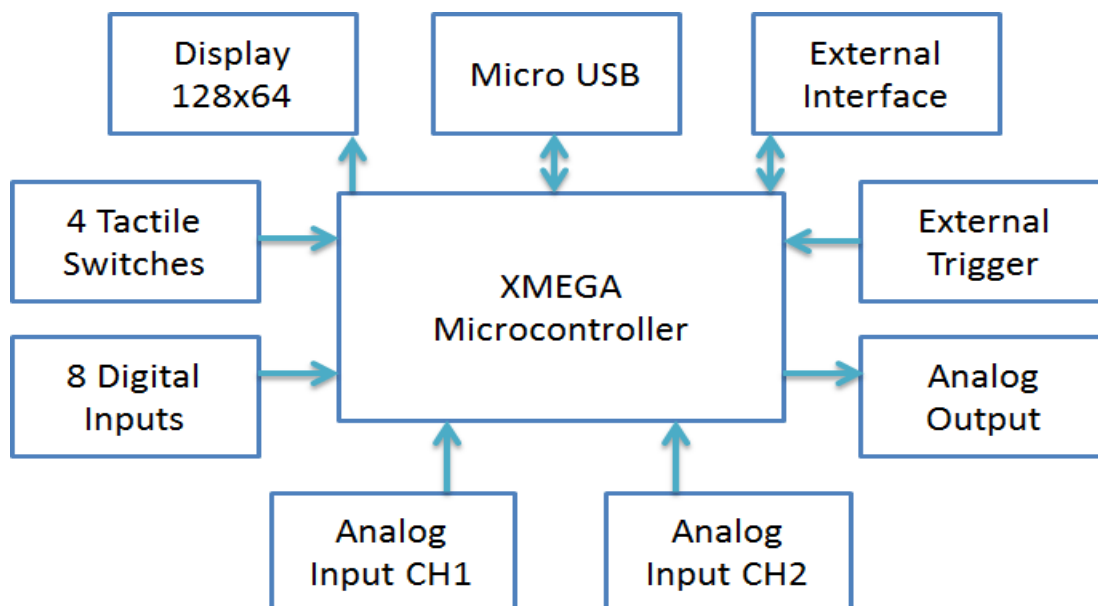
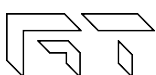


Figure 2: XScopes Diagram



## A propos...

Ce manuel s'adresse aux utilisateurs débutants et avancés, en fournissant une ressource complète pour tout le monde. Cependant, pour une pleine compréhension du fonctionnement de l'XScope, l'utilisateur doit être familiarisé avec le fonctionnement d'un oscilloscope normal. Les fonctionnalités documentées dans ce manuel sont pour la version 2.1+ du Xminilab ou la version 1.7+ du Xprotolab, avec la version 1,87+ du firmware

## Conventions

Xscope : Xprotolab ou Xminilab

CH1: canal analogique 1

CH2: canal analogique 2

CHD: entrées logiques

Échantillonnage rapide: 10ms/div ou +

Échantillonnage lent: 20ms/div ou -



Astuce...



Détail technique

## Historique de version

| Version | Date           | Notes   |
|---------|----------------|---|
| 1.0     | Septembre 2011 | Première version  |
| 1.1     | Octobre 2011   | Version modifiée du Xminilab  |
| 1.2     | Décembre 2011  | Mise à jour du Firmware   |
| 1.3     | Janvier 2012   | AWG max fréquence 125 kHz   |
| 1.4     | Janvier 2012   | Ajout de sensibilité verticale  |
| 1.5     | Janvier 2012   | Changement du symbole des secondes de S à s                                   |
| 1.6     | Février 2012   | Correction des divergences dans le protocole d'interface                      |
| 1.7     | Mars 2012      | Correction de la numérotation des figures                                     |
| 1.8     | Juin 2012      | Fusion des manuels Xprotolab et Xminilab, ajout de nouvelles caractéristiques |
| 1.9     | Aout 2012      | Ajout des dernières caractéristiques  |
| 2.0     | Aout 2012      | Ajout d'un chapitre « exemple d'utilisation »                                 |
| 2.1     | Septembre 2012 | Ajout de la documentation du compteur de fréquence                            |
| 2.2     | Septembre 2012 | Mise à jour de la documentation du compteur de fréquence                      |

## SOMMAIRE

|  |           |
|--|-----------|
| <b><u>1.Aperçu général</u></b>                   | <b>7</b>  |
| 1.1 Description des pin du Xprotolab             | 7         |
| 1.2 Description des pin du Xminilab              | 8         |
| 1.3 Spécifications                               | 9         |
| 1.4 Dimensions                                   | 10        |
| 1.5 Caractéristiques maximales                   | 11        |
| 1.6 Configuration d'usine                        | 11        |
| 1.7 Guide de démarrage rapide                    | 11        |
| 1.8 Interface utilisateur                        | 12        |
| 1.9 Sauvegarde des réglages                      | 12        |
| <br>   |           |
| <b><u>2. Oscilloscope à signaux mixtes</u></b>   | <b>13</b> |
| <br>   |           |
| <b>2.1 Réglages horizontaux</b>                  | <b>13</b> |
| 2.1.1 Base de temps                              | 13        |
| 2.1.2 Les détails techniques                     | 13        |
| 2.1.3 Position horizontale                       | 13        |
| 2.1.4 Configuration automatique                  | 13        |
| <br>   |           |
| <b>2.2 Réglages verticaux</b>                    | <b>14</b> |
| 2.2.1 Désactivation du canal                     | 14        |
| 2.2.2 Gain du canal                              | 14        |
| 2.2.3 Position du canal                          | 14        |
| 2.2.4 Inversion du canal                         | 14        |
| 2.2.5 Fonctions mathématiques                    | 14        |
| <br>   |           |
| <b>2.3 Paramètres de déclenchement (trigger)</b> | <b>15</b> |
| 2.3.1 Types de trigger                           | 15        |
| 2.3.2 Modes de trigger                           | 16        |
| 2.3.3 Maintien du trigger                        | 17        |
| 2.3.4 Post-trigger                               | 17        |
| 2.3.5 Source de déclenchement                    | 17        |

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>2.4</b>  | <b>Modes de l'appareil</b>                                | <b>18</b> |
| 2.4.1       | Mode oscilloscope   | 18        |
| 2.4.1.1     | Mode Roll   | 19        |
| 2.4.1.2     | Mode élastique  | 19        |
| 2.4.1.3     | Mode XY   | 19        |
| 2.4.2       | Mode multimètre   | 19        |
| 2.4.2.1     | Mesure de fréquence                                       | 19        |
| 2.4.3       | Analyseur de spectre                                      | 20        |
| 2.4.3.1     | Mode FFT IQ   | 20        |
| 2.4.3.2     | Affichage logarithmique                                   | 20        |
| 2.4.3.3     | Fonctions de fenêtrage                                    | 20        |
| <b>2.5</b>  | <b>Curseurs</b>   | <b>21</b> |
| 2.5.1       | Curseurs verticaux  | 21        |
| 2.5.2       | Curseurs horizontaux                                      | 21        |
| 2.5.3       | Curseurs automatiques                                     | 21        |
| 2.5.4       | Curseurs horizontal suiveur                               | 21        |
| 2.5.5       | Forme d'onde de référence                                 | 21        |
| <b>2.6</b>  | <b>Paramètres d'affichage</b>                             | <b>22</b> |
| 2.6.1       | Affichage persistant                                      | 22        |
| 2.6.2       | Ligne / pas de pixel d'affichage                          | 22        |
| 2.6.3       | Afficher les paramètres étendus                           | 22        |
| 2.6.4       | Type de grille  | 22        |
| 2.6.5       | Affichage basculé   | 22        |
| 2.6.6       | Affichage inversé   | 22        |
| <b>3.</b>   | <b><u>Analyseur logique et renifleur de protocole</u></b> | <b>23</b> |
| <b>3.1</b>  | <b>Sélection de l'entrée</b>                              | <b>23</b> |
| <b>3.2</b>  | <b>Position du canal</b>                                  | <b>23</b> |
| <b>3.3</b>  | <b>Inverser le canal</b>                                  | <b>23</b> |
| <b>3.4</b>  | <b>Logic épais</b>  | <b>23</b> |
| <b>3.5</b>  | <b>Décodage en parallèle</b>                              | <b>24</b> |
| <b>3.6</b>  | <b>Décodage en série</b>                                  | <b>24</b> |
| <b>3.7</b>  | <b>Sniffer de protocole</b>                               | <b>24</b> |
| <b>3.8</b>  | <b>Modes Sniffer</b>                                      | <b>24</b> |
| <b>3.9</b>  | <b>Sniffer I2C</b>  | <b>25</b> |
| <b>3.10</b> | <b>UART Sniffer</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>3.11</b> | <b>SPI Sniffer</b>  | <b>25</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b><u>4. Générateur de signaux (AWG)</u></b>           | <b>26</b> |
| <b>4.1 Signaux prédéfinis</b>                          | <b>27</b> |
| <b>4.2 Paramètres de balayage</b>                      | <b>27</b> |
| 4.2.1 Mode de balayage                                 | 27        |
| <b>4.3 Détails techniques</b>                          | <b>27</b> |
| <b><u>5. Interface PC</u></b>                          | <b>28</b> |
| <b><u>6. Protocole d'interface</u></b>                 | <b>28</b> |
| <b>6.1 Réglages de l'interface</b>                     | <b>28</b> |
| <b>6.2 Les données de contrôle</b>                     | <b>28</b> |
| 6.2.1 Variables Bitfield                               | 30        |
| <b>6.3 Menu commandes</b>                              | <b>31</b> |
| <b><u>7. Capture d'écran BMP</u></b>                   | <b>33</b> |
| 7.1 Pour envoyer une capture d'écran BMP à un PC       | 33        |
| 7.2 Pour envoyer une capture d'écran BMP sous linux    | 34        |
| <b><u>8. Exemples d'utilisation du XScope</u></b>      | <b>35</b> |
| 8.1 Diviseur de tension avec des résistances           | 35        |
| 8.2 Mesure de constante de temps d'un couple RC        | 35        |
| 8.3 Demi-pont redresseur avec condensateur de filtrage | 35        |
| 8.4 Amplificateur bjt                                  | 36        |
| 8.5 Courbe de composant V/I                            | 36        |
| 8.6 Trace de fréquence                                 | 36        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b><u>9. Mise à jour Firmware</u></b>                                  | <b>37</b> |
| <b>9.1 Mise à jour firmware en utilisant un programmeur externe</b>    | <b>37</b> |
| 9.1.1 Outils nécessaires   | 37        |
| 9.1.2 Instructions pour installer les outils                           | 37        |
| 9.1.3 Instructions pour mettre à jour le firmware                      | 37        |
| <b>9.2 Mise à jour du firmware en utilisant le chargeur Bootloader</b> | <b>38</b> |
| 9.2.1 Outils nécessaires   | 38        |
| 9.2.2 Activation du bootloader   | 38        |
| 9.2.3 Les instructions d'application FLIP                              | 38        |
| <b><u>10. Foire aux questions</u></b>                                  | <b>39</b> |
| <b><u>11. Dépannage</u></b>  | <b>40</b> |
| <b><u>12. Conception du Xscope</u></b>                                 | <b>41</b> |
| <b>12.1 Architecture du système</b>                                    | <b>41</b> |
| <b>12.2 Schémas</b>  | <b>42</b> |

## 1. Aperçu général



### 1.1 Pin Xprotolab

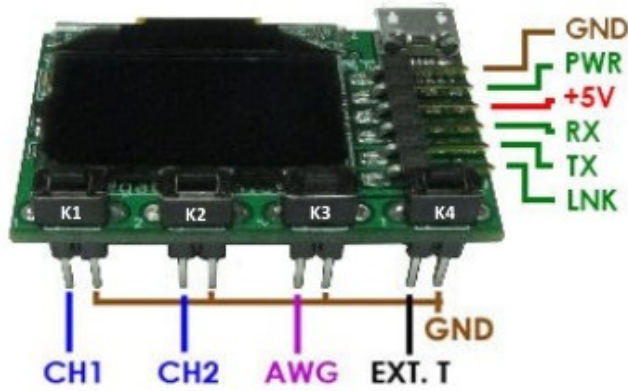


Figure 4: Front and top signals

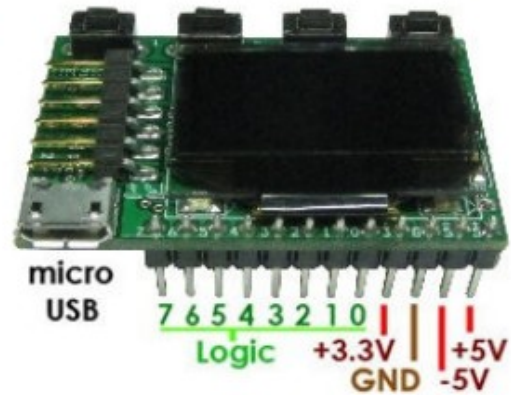


Figure 3: Back Signals

| Name    | Description            | Comment                            |
|---------|------------------------|------------------------------------|
| +5V     | Tension d'entrée       | Interdit si le port usb est actif  |
| -5V     | Tension de sortie      | 50mA max                           |
| GND     | Masse                  | Si possible utiliser tous les pins |
| +3,3V   | Tension de sortie      | 200mA max output                   |
| Logic 0 | Canal numérique 0      | I2C Sniffer signal: SDA            |
| Logic 1 | Canal numérique 1      | I2C Sniffer signal: SCL            |
| Logic 2 | Canal numérique 2      | UART Sniffer signal: RX            |
| Logic 3 | Canal numérique 3      | UART Sniffer signal: TX            |
| Logic 4 | Canal numérique 4      | SPI Sniffer signal: /SS            |
| Logic 5 | Canal numérique 5      | SPI Sniffer signal: MOSI           |
| Logic 6 | Canal numérique 6      | SPI Sniffer signal: MISO           |
| Logic 7 | Canal numérique 7      | SPI Sniffer signal: SCK            |
| EXT. T  | Trigger externe        | Sortie numerique max 5.5V          |
| AWG     | Générateur de fonction | Plage de sortie: +/- 2V            |
| CH2     | Canal analogique 2     | Plage d'entrée: -14V to +20V       |
| CH1     | Canal analogique 1     | Plage d'entrée: -14V to +20V       |
| PWR     | Power up output signal | 3.3V signal, 10mA max output       |
| RX      | Interface RX output    | Connecté au TX de l'hôte           |
| TX      | Interface TX output    | Connecté au RX de l'hôte           |
| LNK     | Interface link input   | Niveau d'entrée 3.3V               |

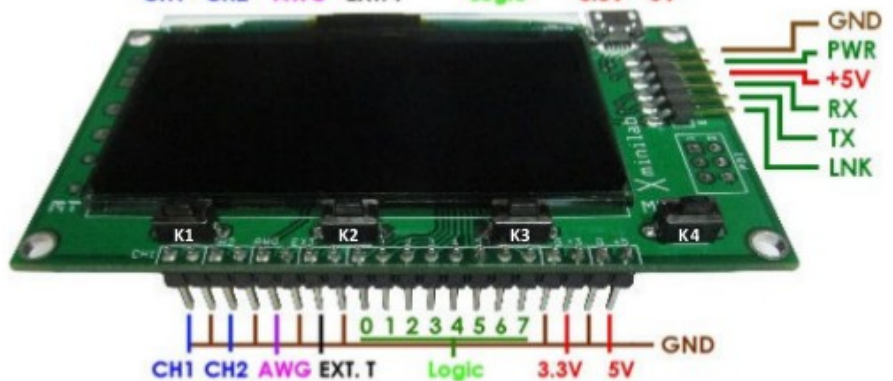
Tableau 1: description des pins du Xprotolab

## 1.2 Xminilab Pin

Figure 5: Xminilab HW 2.1 & 2.2



Figure 6: Xminilab HW 2.3



| Name    | Déscription             | Commentaires                       |
|---------|-------------------------|------------------------------------|
| CH1     | canal analogique 1      | Plage d'entrée: -14V to +20V       |
| CH2     | canal analogique 2      | Plage d'entrée: -14V to +20V       |
| AWG     | générateur de fonctions | Plage de sortie: +/- 2V            |
| EXT. T  | trigger externe         | Sortie numerique max 5.5V          |
| Logic 0 | canal numérique 0       | I2C Sniffer signal: SDA            |
| Logic 1 | canal numérique 1       | I2C Sniffer signal: SCL            |
| Logic 2 | canal numérique 2       | UART Sniffer signal: RX            |
| Logic 3 | canal numérique 3       | UART Sniffer signal: TX            |
| Logic 4 | canal numérique 4       | SPI Sniffer signal: /SS            |
| Logic 5 | canal numérique 5       | SPI Sniffer signal: MOSI           |
| Logic 6 | canal numérique 6       | SPI Sniffer signal: MISO           |
| Logic 7 | canal numérique 7       | SPI Sniffer signal: SCK            |
| +3.3V   | +3.3V tension de sortie | 200mA max output                   |
| +5V     | +5V tension d'entrée    | Interdit si le port usb est actif  |
| GND     | masse                   | Si possible utiliser tous les pins |
| PWR     | Power up output signal  | 3.3V signal, 10mA max output       |
| RX /TX  | Interface RX /TX input  | Connectés aux TX/RX de l'hôte      |
| LNK     | Interface link input    | Niveau d'entrée 3.3V               |

Tableau 2: description des pins du Xminilab



## 1.3 Spécifications

### Caractéristiques Générales:

- ATXMEGA32A4U 36KB Flash, 4KB SRAM, EEPROM 1KB.
- Écran OLED 128x64 pixels.
- La taille de l'écran du Xprotolab est de 0,96 " avec une durée de vie minimale de 10 000 heures.
- La taille de l'écran du Xminilab est de 2,42" avec une durée de vie minimale de 40.000 heures.
- Taille du module : Xprotolab : 41mmX25mm/ Xminilab : 84mmX44.5mm
- Interface PDI (un connecteur 2x3 peut être soudé sur la carte pour la programmation et le debugage).
- 4 interrupteurs tactiles.
- Micro USB

### Spécifications de l'analyseur logique:

- 8 entrées numériques.
- Fréquence d'échantillonnage maximale: 2MS/S.
- Compteur de fréquence : 12MHz (résolution +/-1Hz)
- Protocole Sniffer: UART, I2C, SPI.
- Résistances de rappel internes pull up ou pull down.
- Taille du tampon : 256 octets.
- Tension d'entrée maximale : 3.3V.

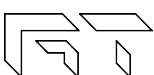
### Spécifications oscilloscope:

- 2 entrées analogiques.
- Fréquence d'échantillonnage maximale: 2MS/S.
- Bande passante analogique: 200kHz.
- Résolution: 8 bits.
- Impédance d'entrée: 1MOhm.
- Taille du tampon par canal : 256.
- Tension d'entrée:-14V à +20 V.
- Sensibilité verticale: 80mV/div à 5.12V/div
- Taux de rafraichissent maximum: 128Hz

### Spécifications AWG:

- 1 sortie analogique.
- Taux de conversion maximum: 1MS/S.
- Bande passante analogique: 44,1KHz.
- Résolution: 8 bits.
- Courant de sortie > + / - 7mA.
- Taille du tampon : 256 octets.
- Tension de sortie : + / - 2V.

Poids: Xprotolab : 10 grammes.      Xminilab : 25 grammes.



## 1.4 Dimensions

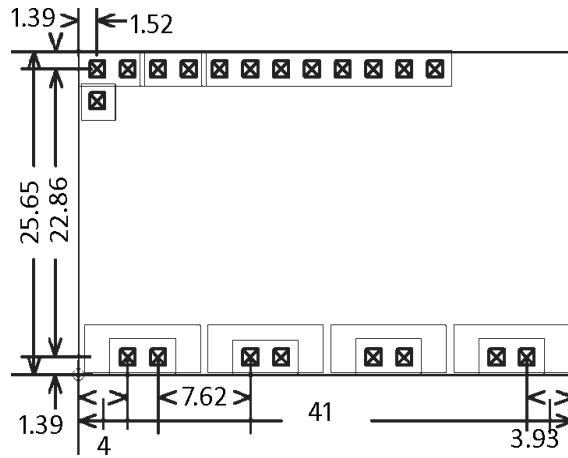


Figure 7: dimensions du Xprotolab

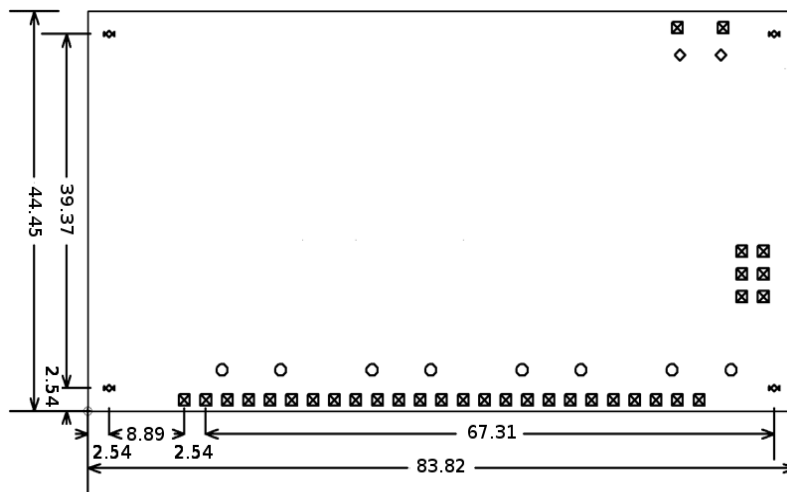


Figure 8: dimensions du Xminilab 2.1 & 2.2

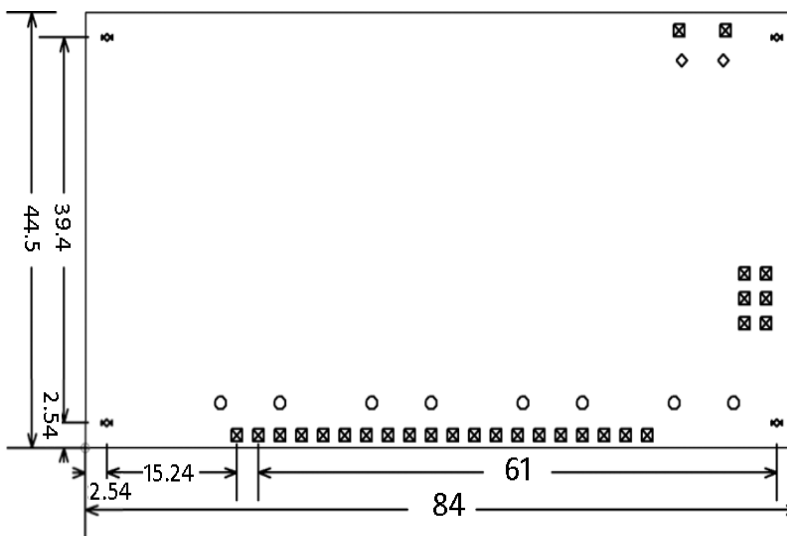
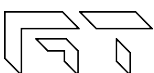


Figure 9: dimensions du Xminilab 2.3



## 1.5 Caractéristiques maximales absolues

| Paramètres           | Minimum | Maximum | Unité |
|----------------------|---------|---------|-------|
| Tension de sortie 5V | -0.5    | 5.5     | V     |
| Entrée analogique    | -30     | 30      | V     |
| Entrée numérique     | -0.5    | 3.8     | V     |
| Trigger externe      | -2.2    | 5.5     | V     |
| T° de fonctionnement | -40     | 70      | °C    |
| T° de stockage       | -40     | 80      | °C    |

Tableau 3: plages de fonctionnement

## 1.6 Configuration d'usine

Il est possible de restaurer les paramètres d'origine en mettant le module sous tension avec la touche MENU enfoncée. Les options disponibles sont les suivantes :

- 1) **Calibrage du décalage (offset)**: Le module est étalonné avant d'être expédié, mais l'étalonnage est nécessaire à la suite d'une mise à jour firmware.
- 2) **Mise en veille (timeout)**: Définit la durée avant l'extinction de l'écran et du micro-contrôleur (L'extinction de l'écran prolonge sa durée de vie) .
- 3) **Restauration des paramètres par défaut**: Il y a beaucoup de réglages sur le module , si vous n'êtes pas familier avec ceux-ci, cette fonction est utile pour configurer l'appareil à un état connu.

## 1.7 Guide de démarrage rapide

- Sortir le module de l'emballage . Il y a un film protecteur sur l'écran pouvant être retiré.
- Placez le module sur une plaque d'essai. IL peut être alimenté par le port USB ou avec une alimentation externe, en appliquant 5 V sur la broche correspondante . Vérifiez vos connexions, une tension appliquée sur le mauvais pin endommagera le module.
- Connectez le pin AWG sur CH1.
- les boutons sont nommés (de gauche à droite) K1 ,K2 , K3 et K4. K4 est le bouton du menu. Maintenez appuyer le bouton K1 ( auto config), l'écran devrait ressembler à la figure 10.Appuyez sur les touches K2 et K3 simultanément pour changer la fréquence échantillonnage

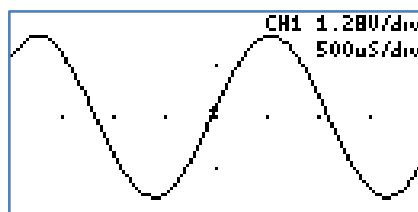


Figure 10: démarrage rapide



Des exemples  
D'utilisation sont détaillés  
Au chapitre 8.

## 1.8 Interface utilisateur

Le bouton K4 est le bouton « MENU », utilisé pour naviguer entre tous les menus. Les actions sur les boutons K1 - K3 dépendent du menu actuel.

Un appui sur « MENU » au dernier menu, enregistre les paramètres et ramène au menu par défaut.

La figure 11 montre les menus principaux en bleu et certains sous-menus importants en jaune. Les flèches vertes représentent l'action lorsque vous appuyez sur le bouton MENU. D'autres ramifications sont indiquées dans les chapitres respectifs.

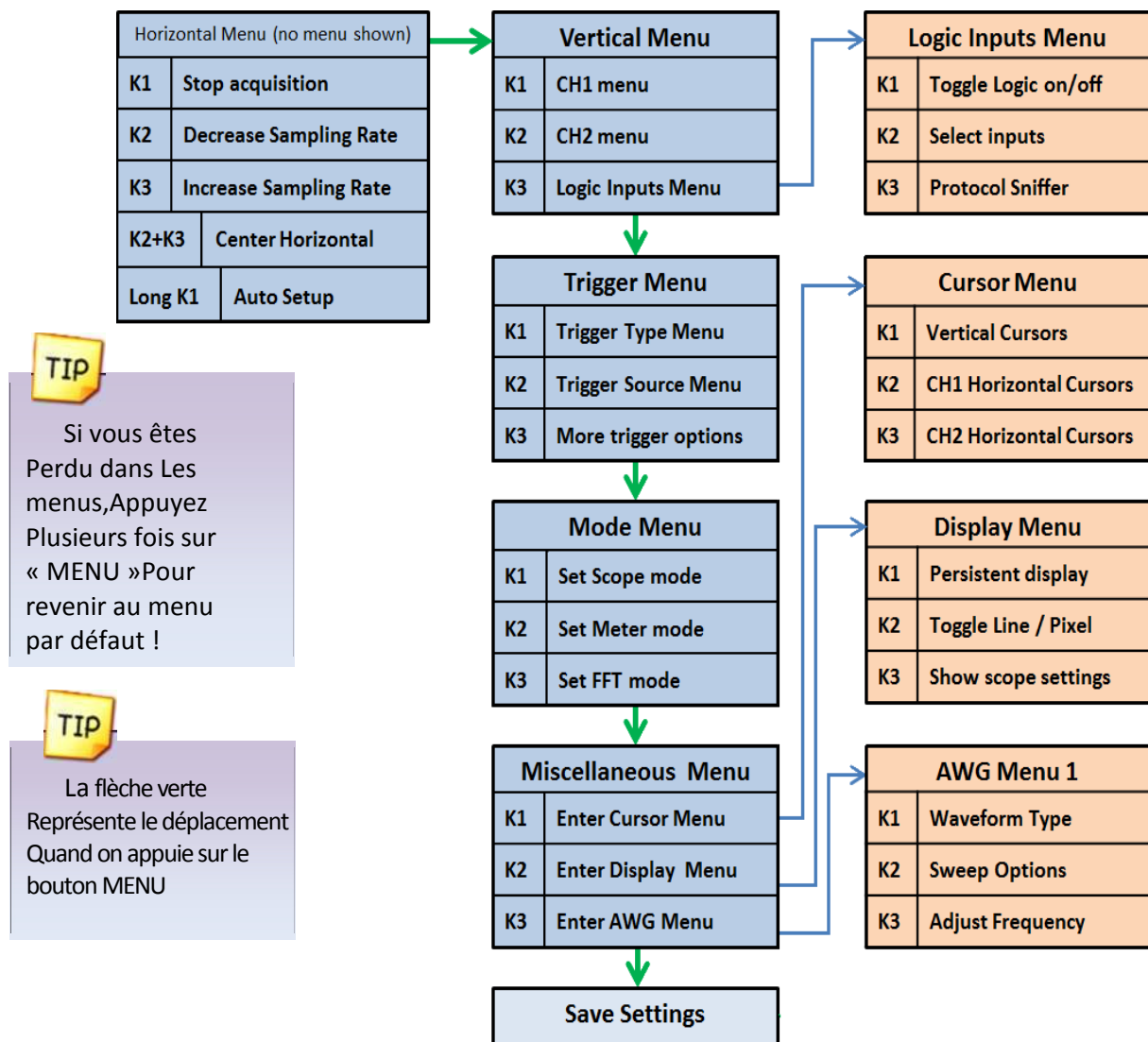


Figure 11: Principaux menus

## 1.9 Sauvegarde des réglages

Tous les paramètres sont enregistrés en mémoire (non volatile) uniquement lorsque vous quittez le dernier menu (Miscellaneous Menu). Cette méthode est utilisée pour réduire le nombre d'écritures sur l'EEPROM du micro-contrôleur



## 2. Oscilloscope à signaux mixtes

Le XScope est un oscilloscope à signaux mixtes, il dispose de 2 canaux analogiques et 8 canaux numériques. Ce chapitre mettra l'accent sur les signaux analogiques (les canaux numériques sont présentés au chapitre 3).

### 2.1 Réglages horizontaux

Les réglages horizontaux sont contrôlés dans le menu par défaut. Le menu est représenté figure 12.

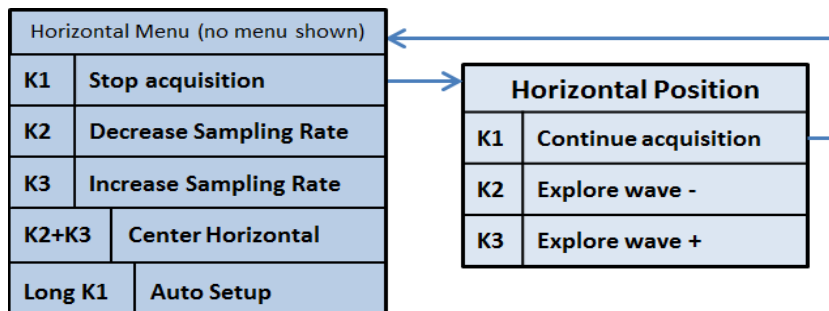


Figure 12: Menus des réglages Horizontaux

#### 2.1.1 Base de temps

La base de temps peut varier de  $8\mu\text{s}/\text{div}$  à  $50\text{s}/\text{div}$ . Une division de temps se compose de 16 pixels. Le tableau 4 montre toutes les bases de temps disponibles. Exemple:  $8\mu\text{s} / = \text{division } 8\mu\text{s} / 16 \text{ pixels} \implies 500\text{ns} / \text{pixel}$ .

| Base de tps<br>s / div | Fast | *8 $\mu$ | 16 $\mu$ | 32 $\mu$ | 64 $\mu$ | 128 $\mu$ | 256 $\mu$ | 512 $\mu$ | 1m | 2m | 5m | 10m |
|------------------------|------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----|----|----|-----|
|                        | Slow |          | 20m      | 50m      | 0.1      | 0.2       | 0.5       | 1         | 2  | 5  | 10 | 20  |

Table 4: divisions de temps

\*à  $8\mu\text{s}/\text{div}$ , le CH2 n'est pas représenté.

#### 2.1.2 Détails techniques



Il existe deux méthodes d'échantillonnage distincts:

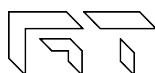
- **Échantillonnage rapide** (10ms/div ou plus rapide): Tous les échantillons sont acquis pour remplir la mémoire tampon, puis ils sont affichés sur l'écran. Seuls 128 échantillons sur 256 sont visibles en une seule fois.
  - L'échantillonnage pre-trigger (capacité à montrer des échantillons avant le déclenchement) peut-être affiché Uniquement en mode échantillonnage rapide.
  - Seul 128 échantillons sont visualisables en une seule fois. Ajuster la position horizontale permet d'explorer le tampon complet
- **Échantillonnage lent** (20ms/div ou plus lent): Des échantillons uniques sont acquis et affichés simultanément sur l'écran.
  - Le mode ROLL (défilement de la forme d'onde vers la gauche lors de l'acquisition) est disponible uniquement en échantillonnage lent.
  - La totalité des 256 échantillons sont visibles sur l'écran (chaque ligne verticale aura au moins deux échantillons).

#### 2.1.3 Position horizontale

La position horizontale peut être modifiée sur les bases de temps rapides. Il y a 256 échantillons par canal (seulement 128 peuvent être affichés). Lorsque l'acquisition est arrêtée, l'échantillon complet peut être exploré avec les boutons K2 et K3. Un appui simultané sur K2 et K3 recentrera la position horizontale.

#### 2.1.4 Configuration automatique

La fonction configuration automatique trouve le gain et la base de temps optimal pour les signaux appliqués sur CH1-CH2.



## 2.2 Réglages verticaux

Les contrôles des voies analogiques sont discutées dans cette section. La figure 13 montre le menu vertical.

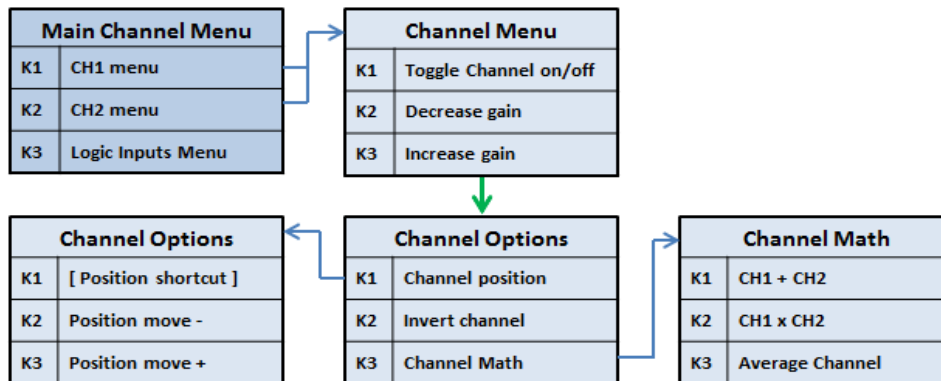


Figure 13: menus des réglages verticaux

**TIP**  
Les réglages sont identiques pour CH1 et CH2.

| Gain Settings (Volts / Division) |
|----------------------------------|
| 5.12                             |
| 2.56                             |
| 1.28                             |
| 0.64                             |
| 0.32                             |
| 0.16                             |
| 80m                              |

Table 5: Réglages du gain

### 2.2.1 Désactivation du Canal

N'importe quel canal peut être désactivé, ce qui est utile pour réduire l'encombrement à l'écran.

### 2.2.2 Gain du canal

Le tableau 5 montre les réglages de gain possibles pour les canaux analogiques. Une division de gain se compose de 16 pixels. Pour les canaux analogique, le gain est Affiché. En haut à droite de l'écran (si l'option SHOW est activée dans le menu d'affichage).

### 2.2.3 Position du canal

La position de la trace peut être déplacée vers le haut ou vers le bas dans le menu Position canal.

### 2.2.4 Inversion du canal

Le canal peut être inversé. La trace affichée et le calcul des canaux seront affectés

### 2.2.5 Fonctions mathématiques

- Soustraire : La trace sera remplacée par CH1 - CH2
- Ajouter: La trace sera remplacée par CH1 + CH2.
- Multiplier: La trace sera remplacée par CH1xCH2
- Moyenne: Les échantillons rayés représenteront la moyenne..

Exemples :

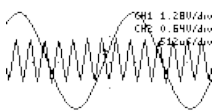


Figure 16:2 signaux



Figure 15: CH1+CH2

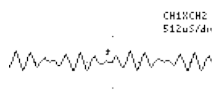


Figure 17: CH1xCH2

|                                     |
|-------------------------------------|
| 8 μs/div: 1 sample (no average)     |
| 16 us/div: 1 sample (no average)    |
| 32 μs/div to                        |
| 10 ms/div: 2 samples are averaged   |
| 20 ms/div: 1 sample (no average)    |
| 50 ms/div: 2 samples are averaged   |
| 100 ms/div: 4 samples are averaged  |
| 200 ms/div: 8 samples are averaged  |
| 500 ms/div: 20 samples are averaged |
| 1 s/div: 40 samples are averaged    |
| 2 s/div: 80 samples are averaged    |
| 5 s/div: 200 samples are averaged   |
| 10 s/div: 400 samples are averaged  |
| 20 s/div: 800 samples are averaged  |
| 50 s/div: 2000 samples are averaged |

Figure 14: Nombre d'échantillons moyens lorsque l'option MOYENNE du canal est activé. La fréquence d'échantillonnage est généralement plus rapide pour les moyennes d'échantillons .



Pour afficher CH1 et CH2, inversez CH2, puis sélectionnez la fonction ADD.



## 2.3 paramètre de déclenchement (triggers)

Le XScope dispose d'un système de trigger avancé, il possède la plupart des contrôles de déclenchement d'un oscilloscope professionnel. La figure 18 montre les menus des déclencheurs.

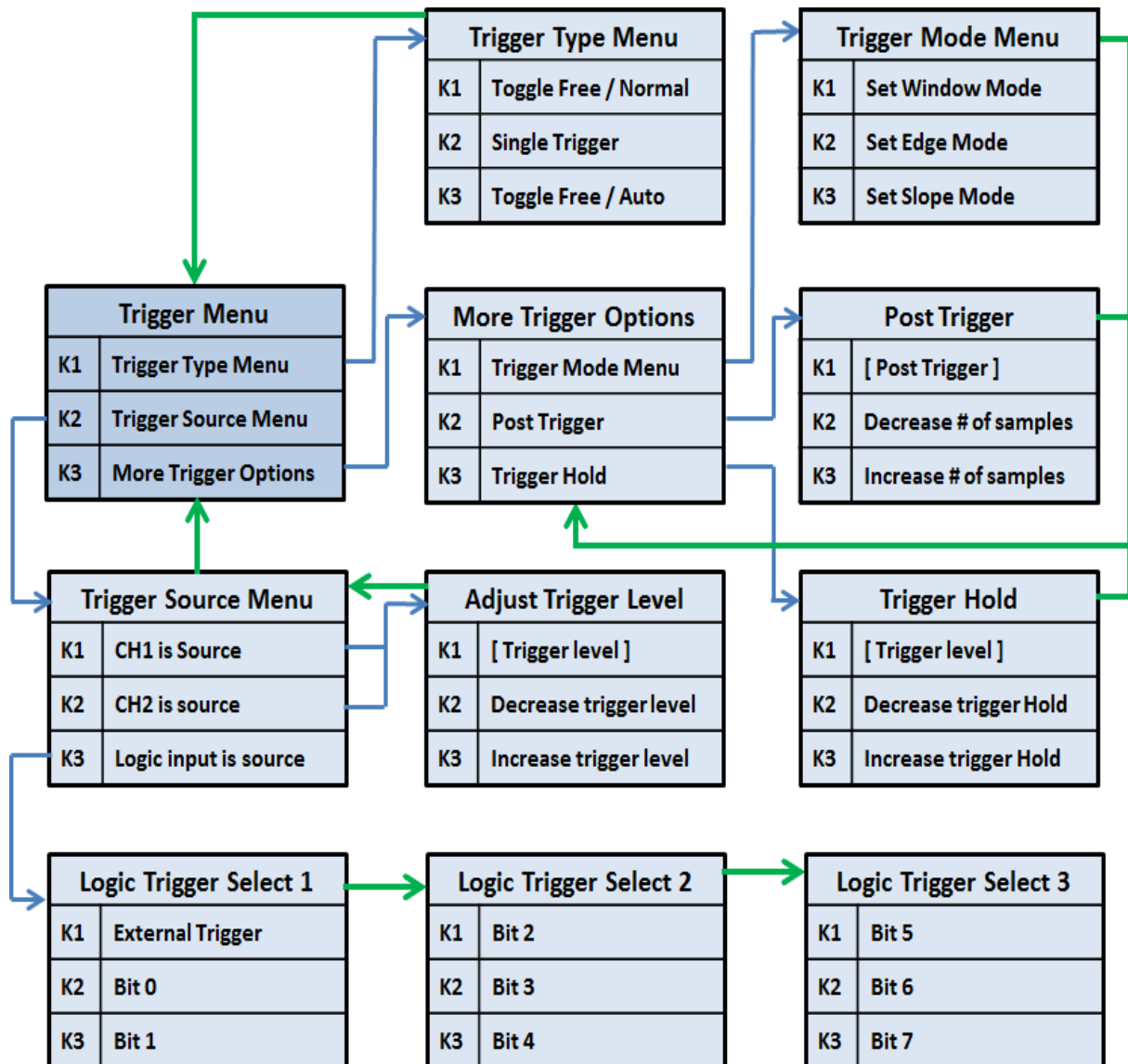


Figure 18: Menus des triggers





### 2.3.1 Types de triggers

Il existe 4 types de triggers différents, qui déterminent à quel moment afficher la trace

- **Normal**: La trace s'affiche uniquement lorsque l'événement déclencheur survient.
- **Simple**: Une trace est affichée lorsque l'événement déclencheur survient.
- **Auto**: La trace s'affiche lorsque l'événement déclencheur se produit, ou après un délai d'attente.
- **Libre**: La trace s'affiche en continu en ignorant la gâchette.

### 2.3.2 Modes de triggers

Trois modes de déclenchement sont disponibles: Edge, Windows et Slope. En mode Edge et Slope il est possible de choisir la direction. La direction du trigger est réglable dans le menu « Adjust Trigger Level » en déplaçant le niveau du trigger vers le haut ou vers le bas.

- **Edge Trigger** : Le niveau du trigger est représenté par  pour un front montant, par  pour un front descendant et par  pour un double front .
  - o **Front montant**: le déclenchement se produit lorsque le signal dépasse le niveau de bas en haut.
  - o **Front descendant** :le déclenchement se produit lorsque le signal dépasse le niveau de haut en bas.
  - o **Double front** : le déclenchement se produit lorsque le signal dépasse le niveau dans n'importe quelle direction. Pour choisir le mode double front, désélectionnez Windows, Edge et Slope dans « triggers mode menu » le symbole se change en double fleche : 

**TIP**  
**Edge Trigger:**  
 Le signal dépasse un niveau.

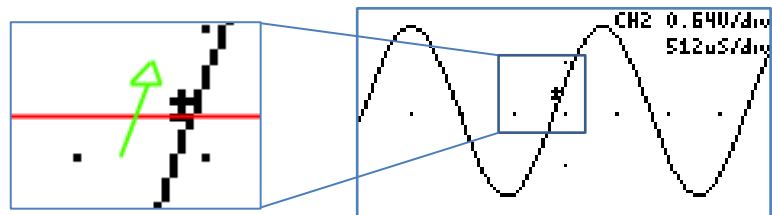


Figure 19: Edge Trigger

- **Windows Trigger**: Le déclenchement se produit lorsque le signal quitte une plage de tension. Ce mode est utile pour détecter des surtensions ou des sous-tensions. Deux marques en forme flèches représentent les niveaux de fenêtres.

**TIP**  
**Window Trigger:**  
 Le signal est en dehors de la plage.

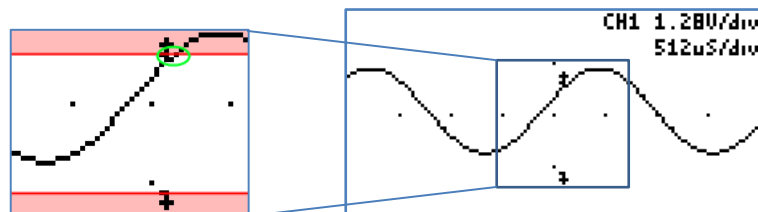


Figure 20: Window Trigger

- **Slope Trigger** : Le déclenchement se produit lorsque la différence entre deux échantillons consécutifs est supérieure ou inférieure une valeur prédéfinie. Ceci est utile pour détecter des pics ou pour détecter des signaux à hautes fréquences. La marque de déclenchement est représentée sur l'écran sous forme de deux petites lignes avec une taille proportionnelle à la valeur de déclenchement.

**TIP**  
**Slope Trigger:**  
 La différence entre deux points est supérieur à une valeur.

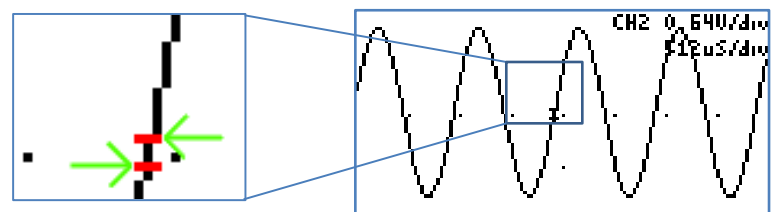


Figure 21: Slope trigger



### 2.3.3 Maintien du trigger

Le maintien du trigger est un délai d'attente avant la détection du trigger suivant. Il est utile lorsque le signal peut avoir plusieurs événements déclencheurs se produisant les uns près des autres et que vous ne voulez pas de déclenchement sur la première.

### 2.3.4 Post trigger

L'oscilloscope enregistre en continu des échantillons dans la mémoire tampon. Une fois que l'évènement déclencheur survient, l'oscilloscope affichera les échantillons définis par la valeur de post-trigger. Il est possible d'afficher les échantillons avant ou après le déclenchement (ceci est l'un des traits les plus intéressants d'un oscilloscope numérique). Selon les paramètres de post-trigger, différentes parties d'un signal peuvent être affichées.



Figure 22: Échantillon de signal

Même si la mémoire tampon est faible, une partie peut être analysée en faisant varier le post-trigger. Exemples:

- Post-trigger = 0% ( pas d'acquisition des signaux après le déclenchement). Seuls les signaux qui sont survenus avant l'évènement déclencheur sont affichés.

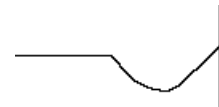


Figure 23: valeur de post-trigger à 0

-Post-trigger = 50% (réglage par défaut). La moitié de la mémoire tampon contient des échantillons avant le déclenchement et l'autre moitié contient les échantillons après le déclenchement.

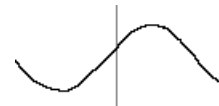


Figure 24: post trigger= 50%

- post-trigger = 100%  
Seuls les signaux immédiatement après l'évènement déclencheur sont affichés.



Figure 25: Post trigger = 100%

La valeur de post-trigger peut varier entre 0 et 32768 échantillons, de sorte que vous pouvez explorer le signal très longtemps après l'évènement déclencheur ,mais avec une valeur élevée, le taux de rafraîchissement sera réduit.

### 2.3.5 Source de déclenchement

N'importe quel canal analogique ou numérique peut être la source de déclenchement. En sélectionnant un canal numérique, le mode de déclenchement pente n'est pas applicable. L'entrée trigger externe est une source de déclenchement numérique supplémentaire, mais tolère des tensions jusqu'à 5.5V.

## 2.4 Mode de l'appareil

Différents modes peuvent être sélectionnés, les menus affichés sur la figure 26 permettent de choisir le mode. (les modes analyseur de spectre et le Sniffer Protocole sont abordés dans leurs chapitres respectifs)

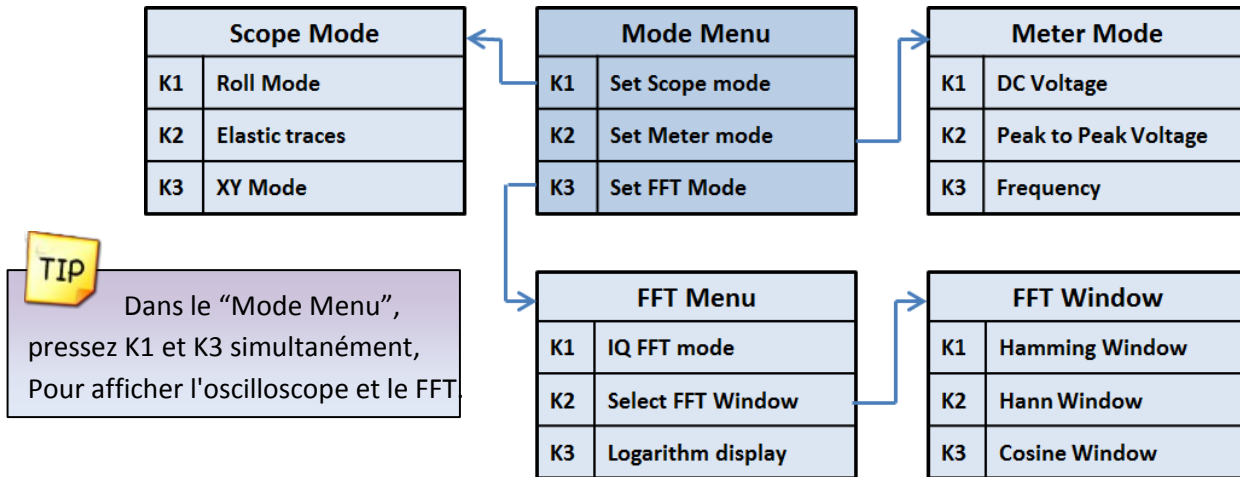


Figure 26: mode menus

### 2.4.1 Mode Oscilloscope

C'est le mode par défaut du XScope. Tous les canaux analogiques et numériques sont échantillonnés simultanément. Chacun des 10 canaux sont visualisables à l'écran La figure 27 montre le mode oscilloscope et le détail des différentes sections.

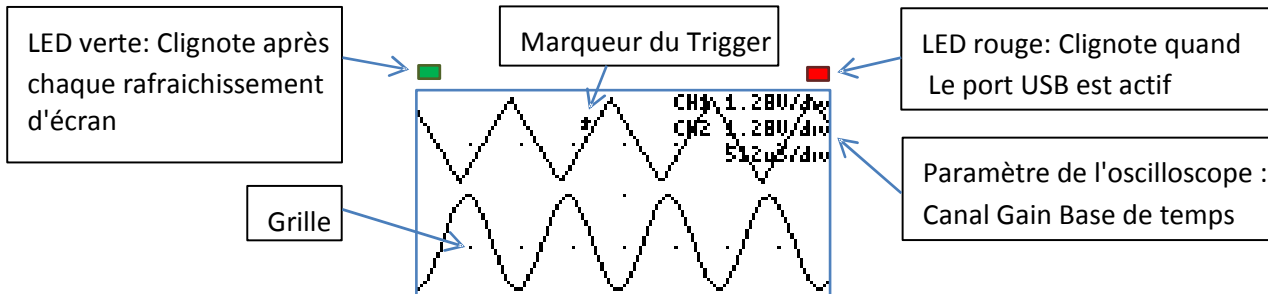


Figure 27: Mode Oscilloscope

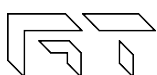
#### 2.4.1.1 Mode Roll

Les données affichées sont déplacées vers la gauche quand de nouvelles données arrivent. Ceci est uniquement disponible sur les taux d'échantillonnage lent. Le mode de défilement et en mode élastique ne peuvent pas être sélectionnés en même temps. Le mode Roll désactive le déclenchement.

#### 2.4.1.2 Mode élastique

Il est également appelé «moyen d'affichage" sur d'autres oscilloscopes numériques. Il fonctionne en faisant la moyenne des traces avec les nouvelles données. Le résultat est une forme d'onde plus stable affichée sur l'écran. Cependant ce paramètre est utile uniquement si le trigger est déclenché. Le mode élastique calcule cette équation pour chaque point de la trace:

$$NewTrace = \frac{OldTrace + NewData}{2}$$



## 2.4.1.3 Mode XY

En mode XY, l'affichage change de v/s à v/v. Ce mode est utilisé pour estimer : un déphasage entre deux signaux, une pression par rapport à un déplacement (avec des capteurs), un débit en fonction d'une pression, une tension en fonction d'un courant ou une tension en fonction d'une fréquence. Les courbes de Lissajous peuvent également être tracées en utilisant le mode XY. Des courbes de composant peuvent également être tracées, voir la section 8.5



Quand vous utilisez les modes XY avec un échantillonnage lent, activez le mode ROLL Pour afficher une « ligne » continue.

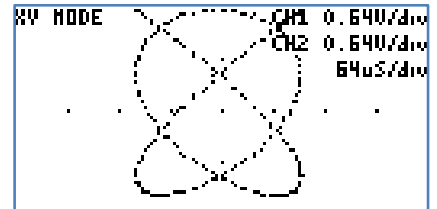


Figure 28: XY Mode

## 2.4.2 Mode multimètre

Le XScope peut fonctionner comme un double voltmètre numérique. Les mesures disponibles dans ce mode sont: Tension moyenne (DC), tension crête à crête, et la fréquence. La mesure de la fréquence est réalisée avec une FFT.



Sans signal, s'il y a une tension de plus de 10 mV en mesure VDC recalibrez l'offset du module (Section 1.6).

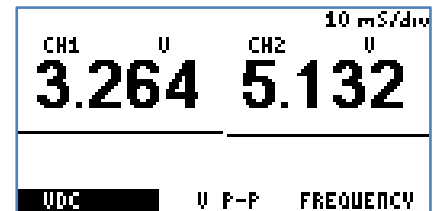


Figure 29: Mode multimètre

### 2.4.2.1 Mesure de fréquence

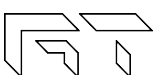
Le module peut mesurer des fréquences sur les canaux analogiques et sur la broche du trigger externe .

La mesure de fréquence sur les canaux analogiques est réalisée avec la Transformée de Fourier, de sorte que les fréquences mesurées ont des pas discrets. La plage de mesure est déterminée par la fréquence la plus élevée des canaux analogiques. Si il y a une fréquence élevée sur un canal et une basse fréquence sur l'autre, le canal à la fréquence la plus basse aura une faible résolution. La mesure de fréquence avec la FFT est la mieux adaptée pour des signaux analogiques

La mesure de fréquence sur le trigger externe est effectuée en comptant les impulsions sur la broche pendant une durée d'une seconde. La résolution de la mesure est de 1Hz, mais seulement quatre chiffres significatifs sont présentés.

|  | FFT<br>(canaux analogique)                                      | Compteur de fréquence<br>(trigger externe)                               |
|--|---|--|
| Plage de tension maximum                             | -14V à 20V  | -2.2V à 5.5V   |
| Fréquence maximum                                    | 500kHz  | Jusqu'à 12MHz  |
| Résolution   | Variable, dépend de la plage de fréquence. De 6.25Hz à 7.812kHz | 1Hz  |
| Le signal est parasité ou mélangé à d'autres signaux | Trouvez la fréquence fondamentale                               | ne convient pas  |
| Signal a un offset haut                              | fonctionne toujours   | Cesse de fonctionner lorsque le décalage est au-dessus du seuil logique. |

Table 6: FFT vs. Frequency Counter



## 2.4.3 Analyseur de spectre

Ce mode d'analyse permet de déterminer la réponse en fréquence en utilisant la « transformation rapide de Fourier »(FFT) ou les fonctions mathématiques si elle sont activées. L'affichage représente la courbe amplitude/fréquence. L'axe horizontal représente la fréquence en hertz et l'axe vertical représente l'amplitude. La figure 30 représente le mode analyseur de spectre .

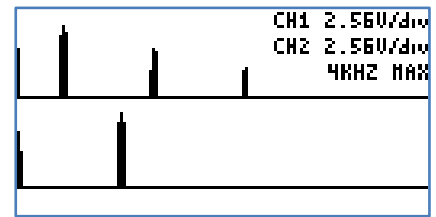


Figure 30: mode analyseur de spectre



Si un seul canal vous intéresse, éteignez l'autre pour maximiser l'affichage vertical.

### 2.4.3.1 Mode FFT IQ

Lorsque la FFT IQ est désactivé, le XScope calcule indépendamment les FFT 256 points pour chaque canaux analogiques, les composantes réelles et imaginaires de la FFT ont les mêmes données. La sortie de la FFT est symétrique, mais seule la moitié du résultat est affichée à l'écran. Lorsque la FFT IQ est activée, seule une FFT est calculée, la composante réelle est remplie avec les données du CH1 et la composante imaginaire est rempli avec les données du CH2. Le résultat est de 256 points FFT, vous pouvez utiliser les contrôles horizontaux décrits dans la section 2.1.3 pour explorer toutes les données (puisque seulement 128 points peut être affiché sur l'écran). La FFT QI est utile pour surveiller spectres RF avec le matériel approprié.

### 2.4.3.2 Affichage Logarithmique

L'affichage logarithmique est utile lors d'analyse de signaux faibles. Lors d'analyse audio, il est également très utile Pour afficher la façon dont les humains perçoivent le son. La fonction réelle réalisée est la suivante:  $y = 16 * \log_2(x)$ .

Exemple:



Figure 31: courbe triangle



Figure33: FFT sans Log

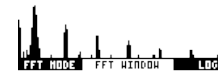


Figure 32: FFT avec Log

### 2.4.3.3 Fonctions de fenêtrage

Pour réduire les fuites spectrales, une fonction FFT doit être appliquée; 4 types d'options sont disponibles:

- **Rectangular:** Pas de fenêtrage
- **Hamming:**  $0.53836 - 0.46164 * \cos\left(\frac{2*\pi*n}{FFT_N-1}\right)$
- **Hann:**  $0.5 * \left(1 - \cos\left(\frac{2*\pi*n}{FFT_N-1}\right)\right)$
- **Blackman:**  $0.42 - 0.5 * \cos\left(\frac{2*\pi*n}{FFT_N-1}\right) + 0.08 * \cos\left(\frac{4*\pi*n}{FFT_N-1}\right)$

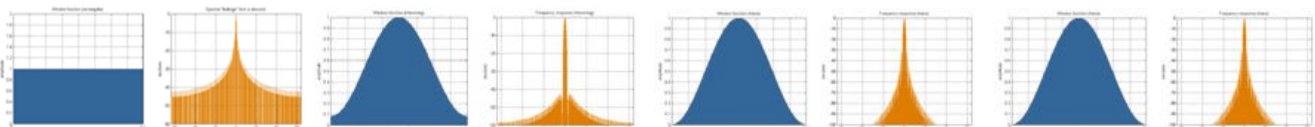


Figure 34: Fenêtrage et réponse en fréquence sin (de gauche à droite): Rectangle, Hamming, Hann and Blackman



## 2.5 Curseurs

Vous pouvez mesurer les formes d'onde en utilisant des curseurs. Les curseurs sont des marqueurs horizontaux et verticaux qui indiquent l'axe des X (généralement le temps) et l'axe des Y (généralement la tension). Les positions des curseurs peuvent être déplacées par le menu respectif. La figure 35 montre les menus des curseurs.

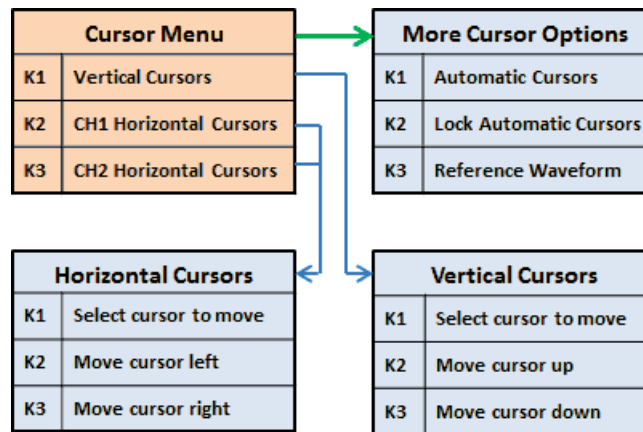


Figure 35: menu des curseurs

### 2.5.1 Curseurs verticaux

Les intervalles de temps sont matérialisés avec une paire de curseurs Temporels. L'oscilloscope calcule automatiquement la différence entre les deux Curseurs et affiche la différence en tant que temps delta. En outre, l'oscilloscope calcule l'inverse de l'écart de temps, qui est la fréquence de la période sélectionnée.

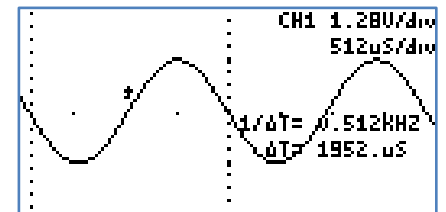


Figure 36: curseurs verticaux

### 2.5.2 Curseurs horizontaux

Les tensions sont matérialisées avec une paire de repères pour déterminer 1 ou 2 points spécifiques sur la forme d'onde. L'oscilloscope calcule automatiquement la différence de tension entre les deux repères et affiche la différence comme une valeur delta.

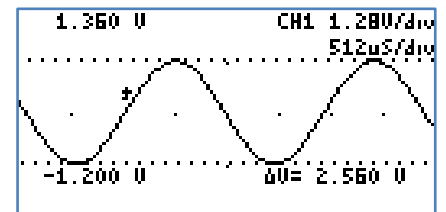


Figure 37: curseurs horizontaux

### 2.5.3 Curseurs automatiques

Le dispositif va essayer de mesurer automatiquement la forme d'onde.

- **Curseur vertical** : Le dispositif va essayer une moitié ou un cycle complet de la forme d'onde sélectionnée. Si CH1 et CH2 sont activés, le canal avec l'amplitude la plus grande sera utilisé.
- **Curseur horizontal**: Le marqueur horizontal sera défini avec les points maximum et minimum de la trace.

### 2.5.4 Curseur horizontal suiveur

L'emplacement du curseur horizontal permettra de suivre le signal situé sur le curseur vertical.

### 2.5.5 Forme d'onde de référence

Un instantané des formes d'onde analogique est pris pour être utilisé comme signaux de référence. Les formes d'onde de référence sont stockées dans une mémoire non volatile.

## 2.6 Paramètres d'affichage

Ces menus contrôlent diverses caractéristiques de l'écran. La figure 38 montre les menus d'affichage.

| Display Menu |                     | More Display Options |                  |
|--------------|---------------------|----------------------|------------------|
| K1           | Persistent display  | K1                   | Select Grid Type |
| K2           | Toggle Line / Pixel | K2                   | Flip Display     |
| K3           | Show scope settings | K3                   | Invert Display   |

Figure 38: menu de l'affichage

### 2.6.1 Affichage persistant

Lorsque l'affichage persistant est activé, les traces de formes d'ondes ne sont pas effacées. L'affichage persistant est utile pour enregistrer des données ou repérer des failles dans la forme d'onde. Le mode persistant peut également être utilisé pour faire des combinaisons de fréquence et les reproduire avec le générateur de fréquence AWG.

### 2.6.2 Ligne/pas de pixel d'affichage

Cet élément de menu sélectionne la méthode de dessin.

- **Ligne:** Une ligne est tracée d'un échantillon à l'autre.
- **Pixel:** Un seul pixel représente un échantillon. L'affichage pixel est utile pour des échantillons de fréquences lents ou lorsqu'il est utilisé en combinaison avec le mode persistant.

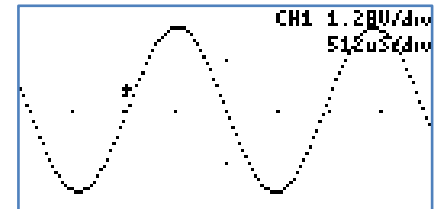


Figure 39: Pixel Display

### 2.6.3 Afficher les paramètres étendus

Active ou désactive l'affichage des paramètres étendue (gain du canal et la base de temps).

### 2.6.4 Type de grille

Il y a 4 différents types de grille :

- **Pas de d'échelle**
- **Un point pour chaque division:** les points verticaux représentent les divisions de l'échelle. Les points horizontaux représentent la base de temps. Chaque canal peut être configuré.
- **Une échelle verticale suivi du trigger:** le point vertical représente la position du déclencheur, l'emplacement suit la position du déclencheur. Le points horizontaux représentent la base de temps
- **Réticule matricielle:** L'écran est rempli de points qui représentent les divisions verticales et horizontales.

### 2.6.5 Affichage basculé

L'orientation de l'affichage est inversé. Ceci est utile lors du montage du XScope sur un panneau.

### 2.6.6 Affichage inversé

Les pixels de l'écran sont inversés (l'affichage aura un fond blanc).

### 3. Analyseur logique et renifleur de protocole



Le Xscope est un analyseur logique 8 bits et peut renifler les protocoles aux standards: I2C, UART et SPI. Les entrées logiques sont de niveau 3.3V (les entrées logiques ne sont pas 5V tolérant!). Si vous avez besoin d'analyser des Signaux logiques de 5V, ajoutez une Résistance 3K en série avec le pin, ou utilisez un convertisseur de niveau.

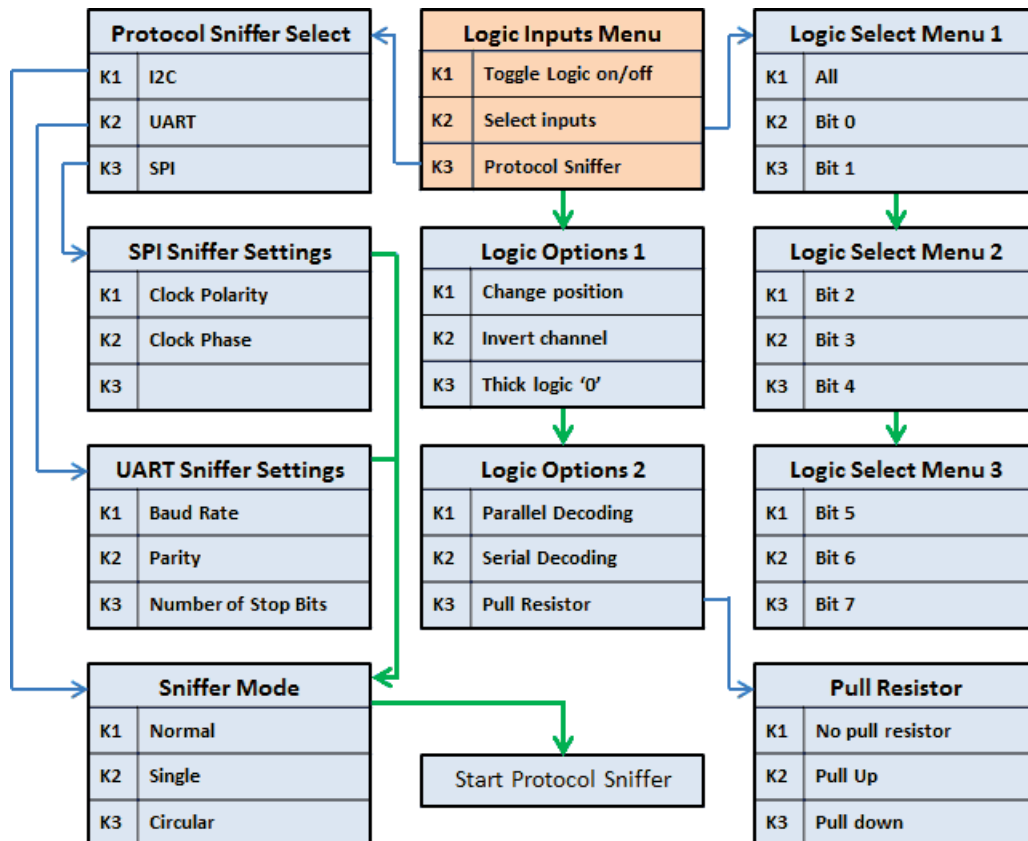


Figure 40: menus analyseur logique

#### 3.1 Sélection de l'entrée

Un sous-ensemble des signaux numériques 8 peut être choisi. Tout signal numérique peut être activé ou désactivé.

#### 3.2 Position du canal

Les canaux numériques sélectionnés peuvent être déplacés vers le haut ou vers le bas. Ceci est possible uniquement si moins de 8 signaux numériques sont sélectionnés.

#### 3.3 Inverser le canal

Tous les canaux numériques sont inversés. Ce paramètre affecte également un sniffeur de protocole!..

#### 3.4 Thick logique '0'

Une ligne épaisse est tracée lorsque le signal est au niveau logique '0'. Ceci est utile pour différencier rapidement un état '0' par rapport à un état '1'.

### 3.5 Décodage en parallèle

Affiche la valeur hexadécimale d'entrée numériques 8 bits . Le nombre Hexadécimal est indiqué après la dernière trace numérique. Si les 8 traces sont activées, alors il n'y a pas d'espace pour montrer le décodage en parallèle .

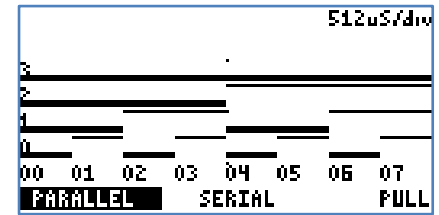


Figure 41: décodage en parallèle

### 3.6 Décodage en série

Affiche la valeur hexadécimale du flux de bits sur chaque canal. Le décodage commence à la première échelle verticale et se termine à la deuxième échelle verticale, 8 bits sont décodés. Si les échelles sont désactivées, le décodage se fait à partir du début de l'écran jusqu'à la fin. Les données MSB first ou LSB first peuvent être décodées en fonction de la position de la première échelle verticale.

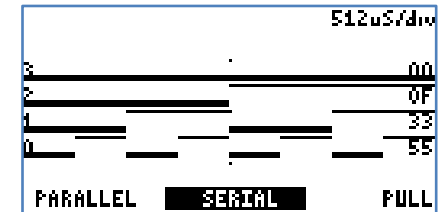


Figure 42: décodage en série

### 3.7 Sniffer de protocole

Lorsque le XScope est en mode Sniffer, un petit texte apparaît sur l'écran, indiquant où est connecté le signal. Dès que les données sont reçues, les données sont affichées dans les "pages". Il y a 16 pages de données. Pour parcourir les pages, utilisez les boutons K2 et K3. Pour arrêter et démarrer le renifleur appuyez sur le bouton K1.

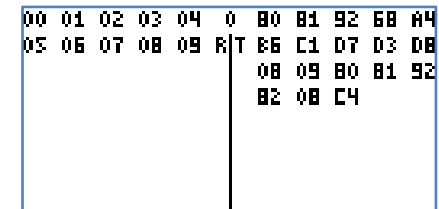


Figure 43: Sniffer

En modes renifleur UART et SPI, les données peuvent être affichées en hexadécimal ou ASCII, appuyez Simultanément sur K2 et K3 pour passer de l'un à l'autre. Si vous utilisez ASCII, seuls les codes de 0x20 à 0x7A afficheront des caractères valides. La Figure 44 montre la police 3x6.

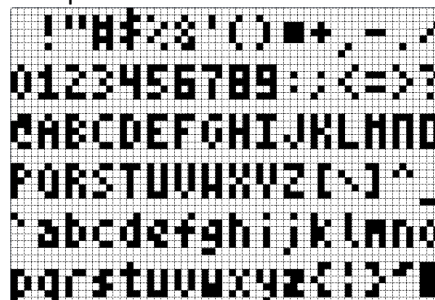


Figure 44: Small 3x6 font

### 3.8 Modes Sniffer

- **Mode Normal:** fonctionnement continu, lorsque la mémoire tampon est pleine, toutes les pages sont effacées et l'indice retourne à la page 1.
- **Mode simple:** Le renifleur s'arrête lorsque la mémoire tampon est pleine.
- **Le mode circulaire:** les nouvelles données seront placées à la dernière page et les données plus anciennes seront transférées vers la première page .



### 3.9 I2C Sniffer

#### Connectez SDA au bit 0, SCL Bit 1

Le Xscope met en œuvre le renifleur de bus I2C dans un mode bit-bang. La fréquence d'horloge maximale est de 400kHz (standard I2C haute-vitesse). Suite au décodage, les données HEX apparaissent à l'écran accompagnées par un symbole:

Quand le Maître initie une lecture : < est un ACK et ( est un NACK

Quand le Maître initie une écriture : > est un ACK et ) est un NACK

Les données suivantes seront accompagnées d'un + pour ACK ou un - pour NACK.

Il y a 16 pages de données, chaque page montre 64 octets => la mémoire totale pour le sniffer I2C est de 1024 octets.

*Exemple de communication à un oscillateur programmable Si570:*

55> 07 + (Maître envoie une écriture à l'esclave 55, Adresse 7 )

55 <05 + 42 + B6 + 04 + 79 + 9A-(Maître envoie une lecture à l'esclave 55, puis lit 6 octets)

### 3.10 UART Sniffer

#### Connectez RX Bit 2, TX Bit 3

Le XScope peut décoder les lignes TX et RX du protocole UART:

1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200

L'écran est divisé en deux, le côté gauche est utilisé pour la ligne RX, et le côté droit est utilisé pour la ligne TX.

Chaque côté peut montrer 40 octets par page. Avec 16 pages, un total de 640 octets peut être stockés pour chaque ligne décodée.

|    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 0   | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 |
| 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | R/T | 86 | C1 | D7 | D3 | DE |
|    |    |    |    |    |     | 08 | 09 | B0 | B1 | 92 |
|    |    |    |    |    |     | B2 | 0B | C4 |    |    |

Figure 45: UART Sniffer

### 3.11 SPI Sniffer

#### Branchez Sélect au Bit 4, MOSI au Bit 5, MISO au Bit 6, SCK au Bit 7

Le Xscope peut décoder les lignes MOSI et MISO d'un bus SPI. Le décodage du SPI MOSI est effectué au niveau matériel, il peut donc décoder les données à haute vitesse. Mais le décodage du SPI MISO est décodé de manière logiciel en utilisant le mode bit-banging, de sorte que l'horloge maximale autorisée sera limitée.

L'écran est divisé en deux, le côté gauche est utilisé pour la ligne MOSI, et le côté droit est utilisé pour la ligne MISO. Chaque côté peut montrer 40 octets par page. Avec 16 pages, un total de 640 octets peut être stockés pour chaque ligne décodée.

## 4. Générateur de signaux (AWG)



Le XScope intègre un générateur de signaux arbitraires. Le générateur de forme d'onde est indépendant et s'exécute en arrière-plan. Vous pouvez ajuster tous les paramètres de la forme d'onde: fréquence, amplitude, le décalage et le rapport cyclique. La figure 46 montre les menus AWG.

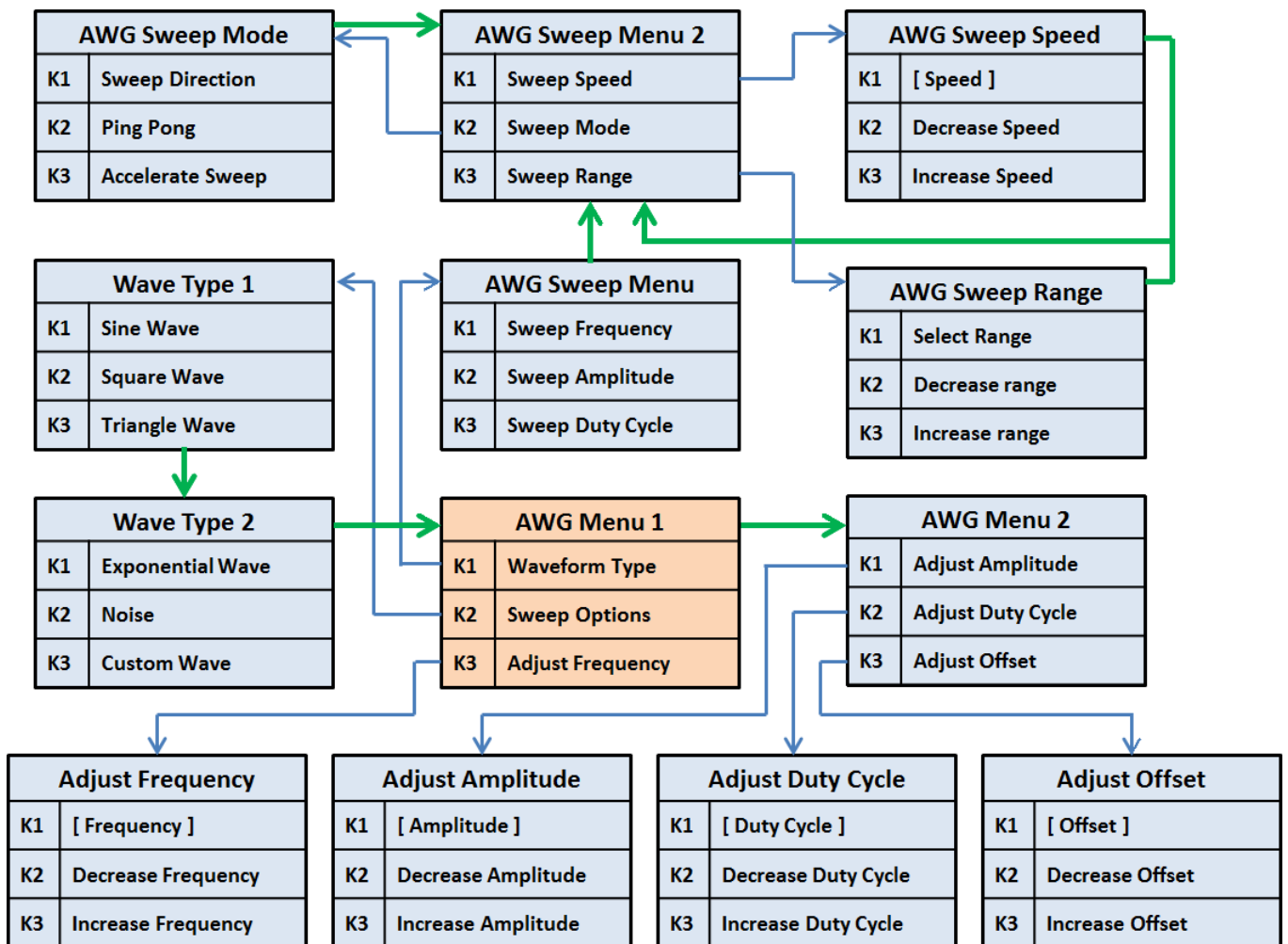


Figure 46: menus du générateur AWG



Lors du réglage des paramètres, le bouton K1 sert de touche de raccourci, qui fixe des valeurs prédéfinies.



Lors de l'activation du balayage, le signal sera mis à jour avec le rafraîchissement de l'écran. Pour un balayage en douceur, définir un échantillonnage plus rapide, ou arrêter l'oscilloscope..

## 4.1 Signaux prédéfinis

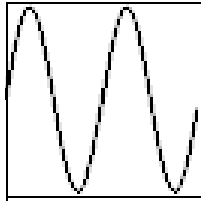
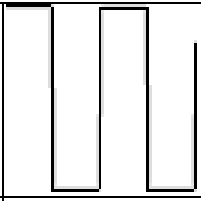
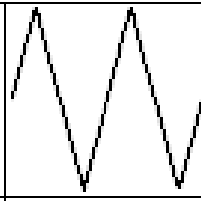
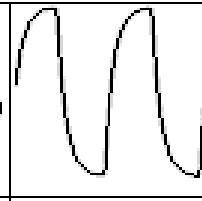
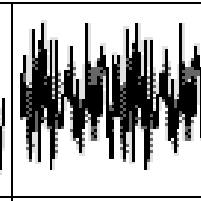

|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Sine Wave   | Square Wave   | Triangle Wave   | Exponential  | Periodic Noise  | Custom Wave *   |

Table 7

Le Xscope peut générer des formes d'onde standard : sinus, triangle, carré et exponentiel. Il y a une option "Periodic noise" qui remplit la mémoire tampon avec des données aléatoires AWG, les mêmes données de sortie sont répétées plusieurs fois, mais chaque fois que l'onde est sélectionnée de nouvelles données aléatoires seront générées. Il peut également émettre une forme d'onde personnalisée mais celle-ci doit être défini avec l'interface pc.

## 4.2 Paramètre de balayage

Le XScope a une fonction de balayage qui augmente la fréquence de l'onde automatiquement à **chaque rafraîchissement de l'écran de l'oscilloscope**. Le début et la fin des fréquences sont déterminés automatiquement par le taux d'échantillonnage actuel. Quand le balayage est synchronisé avec l'oscilloscope, l'écran affiche le tracé de fréquence parfait. Pour faire un tracé de fréquence, réglez le mode FFT et réglez l'affichage de la persistance.

### 4.2.1 Mode de balayage

Dans le menu mode de balayage, la direction de balayage peut être changé. Un changement automatique de la direction se fait en activant le mode de Ping Pong. L'accélération de balayage augmente ou diminue la vitesse de balayage, la vitesse de balayage est remis à zéro au début ou la fin du balayage.

## 4.3 Détails techniques

La forme d'onde est mémorisée dans une mémoire tampon de 256 octets, ce tampon est alimenté par le DAC du XMEGA à travers le DMA. Une fois que le forme d'onde est réglée, elle sera générée sans aucune intervention du CPU. Le taux de conversion maximum du DAC est de 1MS/S, ce qui limite la fréquence de sortie maximale de l'AWG. Par exemple, si l'on génère une sinusoïdale avec 256 points, la fréquence maximale est 3906.25Hz. Si l'on génère une sinusoïdale avec seulement 32 points, la fréquence maximale est de 31.25KHz. L'AWG a un filtre passe-bas de 44,1KHz. Les fréquences prédéfinis de l'AWG sont : de 1Hz à 125 KHz

La résolution du générateur de forme d'onde varie en fonction de la gamme de fréquence: plus la fréquence est basse, Plus la résolution est élevée :

$$\text{Fréquence} = \text{cycle} * \frac{125000}{\text{Période} + 1}$$

**Cycles:** nombre entier, avec ces valeurs possibles: 1,2,4,8

**Période:** nombre entier, avec des valeurs comprises entre 0 et 65535

Notez que les fréquences possibles sont discrètes.

## 5. Interface PC



Le XScope peut communiquer avec un PC en utilisant le port USB. La Figure 47 montre une copie d'écran de L'interface PC. Plus de détails sont disponibles dans « l'aide » de l'application.

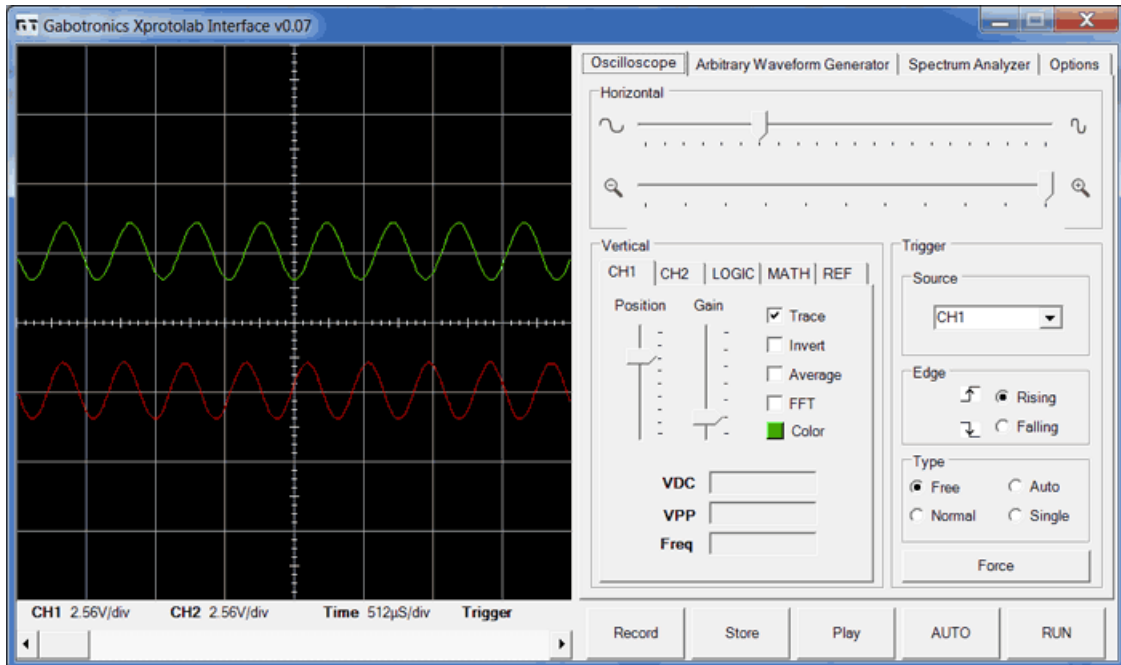


Figure 47: Xscope PC interface

## 6. Interface Protocol



Le XScope peut communiquer avec des appareils externes par le port série. Ceci permet de faire vos propres applications pour interfacer le Xscope, ou encore pour porter l'application PC vers d'autres plateformes.

### 6.1 Réglage de l'interface

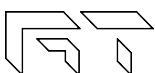
Lorsque vous communiquez avec le port série, les paramètres sont indiqués dans le Tableau 7. Si vous utilisez le port USB vous pouvez utiliser les bibliothèques WinUSB ou LibUSB. Les points de terminaison du périphérique USB ont une taille de 64 octets. Le dispositif utilise le BULCK IN par endpoint 1 pour le transfert de données (CH1, CH2 et CHD, 256 octets chacun), en BULCK OUT par endpoint de 1 à écrire dans le tampon AWG RAM, et CONTROL READ pour transferts sur endpoint 0 pour lire et changer les paramètres.

|                   |
|-------------------|
| Data Bits: 8      |
| Baud rate: 115200 |
| Parity: None      |
| Stop Bits: One    |
| Handshaking: None |

Table 8: paramètre série

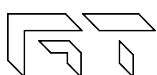
### 6.2 Les données de contrôle

Tous les réglages du xScope sont stockés dans 43 octets, le tableau 9 montre ces variables, la section 6.2.1 décrit les variables champ de bits.



| Index | Name         | Data Type      | Description                             | Notes  |
|-------|--------------|----------------|---|--|
| 0     | Srate        | Unsigned 8bit  | Sampling Rate                           | Range: [0, 21] 8 us/div to 50 s/div  |
| 1     | CH1ctrl      | Bit Field 8bit | Channel 1 controls                      |  |
| 2     | CH2ctrl      | Bit Field 8bit | Channel 2 controls                      |  |
| 3     | CHDctrl      | Bit Field 8bit | Logic Analyzer Options 1                |  |
| 4     | CHDmask      | Bit Field 8bit | Logic enabled bits                      | Selects which logic channels are displayed   |
| 5     | Trigger      | Bit Field 8bit | Trigger control                         |  |
| 6     | Mcursors     | Bit Field 8bit | Cursor Options                          |  |
| 7     | Display      | Bit Field 8bit | Display Options                         |  |
| 8     | MFFT         | Bit Field 8bit | FFT Options                             |  |
| 9     | Sweep        | Bit Field 8bit | AWG Sweep Options                       |  |
| 10    | Sniffer      | Bit Field 8bit | Sniffer Controls                        |  |
| 11    | MStatus      | Bit Field 8bit | Scope Status                            |  |
| 12    | CH1gain      | Unsigned 8bit  | Channel 1 gain                          | Range: [0,6] 5.12V/div to 80mV/div   |
| 13    | CH2gain      | Unsigned 8bit  | Channel 2 gain                          | Range: [0,6] 5.12V/div to 80mV/div   |
| 14    | HPos         | Unsigned 8bit  | Horizontal Position                     | Range: [0,127] pixels  |
| 15    | VcursorA     | Unsigned 8bit  | Vertical Cursor A                       | Range: [0,127] pixels  |
| 16    | VcursorB     | Unsigned 8bit  | Vertical Cursor B                       | Range: [0,127] pixels  |
| 17    | Hcursor1A    | Unsigned 8bit  | CH1 Horizontal Cursor A                 | Range: [0,127] pixels  |
| 18    | Hcursor1B    | Unsigned 8bit  | CH1 Horizontal Cursor B                 | Range: [0,127] pixels  |
| 19    | Hcursor2A    | Unsigned 8bit  | CH2 Horizontal Cursor A                 | Range: [0,127] pixels  |
| 20    | Hcursor2B    | Unsigned 8bit  | CH2 Horizontal Cursor B                 | Range: [0,127] pixels  |
| 21    | Thold        | Unsigned 8bit  | Trigger Hold                            | Range: [0,255] 0 to 255 milliseconds   |
| 22    | Tpost L      | Unsigned 16bit | Post Trigger                            | Range: [0, 32767] Indicates how many samples To acquire after the trigger. Default is 128. |
| 23    | Tpost H      |                |   |  |
| 24    | Tsource      | Unsigned 8bit  | Trigger Source                          | 0: CH1; 1: CH2; 2-9: CHD; 10: EXT  |
| 25    | Tlevel       | Unsigned 8bit  | Trigger Level                           | Range: [3,252]   |
| 26    | Window1      | Unsigned 8bit  | Windows Trigger Level 1                 | Range: [0,255]   |
| 27    | Window2      | Unsigned 8bit  | Windows Trigger Level 2                 | Range: [0,255]   |
| 28    | CH1pos       | Signed 8bit    | Channel 1 Position                      | Range: [-128,0] pixels   |
| 29    | CH2pos       | Signed 8bit    | Channel 2 Position                      | Range: [-128,0] pixels   |
| 30    | CHDpos       | Unsigned 8bit  | Logic Analyzer position                 | Range: [0,7]   |
| 31    | CHDdecode    | Unsigned 8bit  | Selected Protocol                       | 0: SPI; 1: I2C; 2: RS232   |
| 32    | Sweep1       | Unsigned 8bit  | Sweep Start                             | Range: [0,255]   |
| 33    | Sweep2       | Unsigned 8bit  | Sweep End                               | Range: [0,255]   |
| 34    | SWSpeed      | Unsigned 8bit  | Sweep Speed                             | Range: [0,127]   |
| 35    | AWGamp       | Signed 8bit    | AWG Amplitude                           | Range: [-128,0] 4V to 0V   |
| 36    | AWGtype      | Unsigned 8bit  | AWG Wave Type                           | 0: Noise; 1: Sine; 2: Square; 3: Triangle; 4: Custom                                       |
| 37    | AWGduty      | Unsigned 8bit  | AWG Duty Cycle                          | Range: [1,255] 0.391% to 99.61%  |
| 38    | AWGoffset    | Signed 8bit    | AWG Offset                              | Range: [-128,127] +2V to -1.985V   |
| 39    | desiredF LLB | Unsigned 32bit | AWG Desired Frequency multiplied by 100 | Range: [100, 12500000] 1Hz to 125kHz   |
| 40    | desiredF LHB |                |   |  |
| 41    | desiredF HLB |                |   |  |
| 42    | desiredF HHB |                |   |  |

Table 9: Xscope's settings



## 6.2.1 Variables Bitfield

| Name                      | Bits                             | Notes  |
|---------------------------|----------------------------------|--|
| CH1ctrl<br>and<br>CH2ctrl | Bit 0: Channel on                |  |
|                           | Bit 1: x10 probe                 | For future hardware  |
|                           | Bit 2: Bandwidth limit           | For future hardware  |
|                           | Bit 3: AC/DC select              | For future hardware  |
|                           | Bit 4: Invert channel            |  |
|                           | Bit 5: Average samples           |  |
|                           | Bit 6: Math Active               | Enables math (addition or multiplication)                      |
|                           | Bit 7: Math operation            | Subtract (1) or Multiply (0)                                   |
| CHDctrl                   | Bit 0: Channel on                |  |
|                           | Bit 1: Pull                      | Pull resistor enabled  |
|                           | Bit 2: Pull Up                   | Pull up (1) or pull down (0)                                   |
|                           | Bit 3: Low                       | Thick line when logic '0'                                      |
|                           | Bit 4: Invert channel            |  |
|                           | Bit 5: Serial Decode             |  |
|                           | Bit 6: Parallel Decode           |  |
|                           | Bit 7: ASCII Sniffer display     |  |
| Trigger                   | Bit 0: Normal Trigger            |  |
|                           | Bit 1: Single Trigger            | The Normal Trigger bit must also be enabled for Single Trigger |
|                           | Bit 2: Auto Trigger              |  |
|                           | Bit 3: Trigger Direction         |  |
|                           | Bit 4: Round Sniffer             |  |
|                           | Bit 5: Slope Trigger             |  |
|                           | Bit 6: Window Trigger            |  |
|                           | Bit 7: Edge Trigger              | Dual Edge Trigger is enabled by clearing bits 5,6,7.           |
| Mcursor                   | Bit 0: Roll Scope                |  |
|                           | Bit 1: Automatic Cursors         |  |
|                           | Bit 2: Track Cursors             |  |
|                           | Bit 3: CH1 Horizontal Cursors on | CH1 and CH2 Horizontal cursors are mutually exclusive          |
|                           | Bit 4: CH2 Horizontal Cursors on | CH1 and CH2 Horizontal cursors are mutually exclusive          |
|                           | Bit 5: Vertical Cursor on        |  |
|                           | Bit 6: Reference waveform on     |  |
|                           | Bit 7: Single Sniffer Capture    |  |
| Display                   | Bit 0: Grid 0                    | 00: No Grid, 01: Dots per division                             |
|                           | Bit 1: Grid 1                    | 10: Follow trigger, 11: Graticule                              |
|                           | Bit 2: Elastic Display           |  |
|                           | Bit 3: Invert Display            |  |
|                           | Bit 4: Flip Display              |  |
|                           | Bit 5: Persistent Display        |  |
|                           | Bit 6: Line / Pixel Display      | Line (1), Pixels (0)   |
|                           | Bit 7: Show Settings             |  |



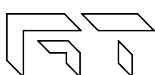
| Name            | Bits                          | Notes   |
|-----------------|-------------------------------|---|
| MFFT            | Bit 0: Hamming Window         | Only one window must be selected, or none for No Window.  |
|                 | Bit 1: Hann Window            |   |
|                 | Bit 2: Blackman Window        |   |
|                 | Bit 3: Vertical Log           |   |
|                 | Bit 4: IQ FFT                 |   |
|                 | Bit 5: Scope Mode             | Multiple modes can be selected simultaneously. If no bits are set, the Meter mode is displayed.                             |
|                 | Bit 6: XY Mode                |   |
| Bit 7: FFT Mode |                               |   |
| Sweep           | Bit 0: Acceleration Direction |   |
|                 | Bit 1: Accelerate Sweep       |   |
|                 | Bit 2: Sweep Direction        |   |
|                 | Bit 3: Ping Pong Mode         |   |
|                 | Bit 4: Sweep Frequency        |   |
|                 | Bit 5: Sweep Amplitude        |   |
|                 | Bit 6: Sweep Offset           |   |
|                 | Bit 7: Sweep Duty Cycle       |   |
| Sniffer         | Bit 0: Baud 0                 | UART Sniffer Baud Rates:<br>000: 1200 , 001: 2400, 010: 4800, 011: 9600,<br>100: 19200, 101: 38400, 110: 57600, 111: 115200 |
|                 | Bit 1: Baud 1                 |   |
|                 | Bit 2: Baud 2                 |   |
|                 | Bit 3: CPOL Clock Polarity    |   |
|                 | Bit 4: CPOH Clock Phase       |   |
|                 | Bit 5: Parity Mode            | Enables parity check  |
|                 | Bit 6: Parity                 | Parity Odd (1), Parity Even (0)   |
|                 | Bit 7: Stop Bit               | 1 Stop bit (0), 2 Stop bits (1)   |
| MStatus         | Bit 0: Update                 | Exits triggering if the bit is set  |
|                 | Bit 1: Update AWG             | The AWG parameters must be updated if the bit is set  |
|                 | Bit 2: Update MSO             | The MSO parameters must be updated if the bit is set  |
|                 | Bit 3: Go Sniffer             | Enters the Sniffer mode if the bit is set   |
|                 | Bit 4: Stop                   | Oscilloscope Stopped  |
|                 | Bit 5: Triggered              | Oscilloscope Triggered  |
|                 | Bit 6: Meter VDC              | If the bits are cleared, the Meter mode measures frequency  |
|                 | Bit 7: Meter VPP              |   |

Table 10: Bitfield variable description

### 6.3 Menu commandes

Lors de l'utilisation du port série, les commandes sont envoyées au XScope au format ASCII, les autres données transmises ou reçues sont en binaires. Lorsque vous utilisez l'interface USB, les commandes sont envoyées en requêtes CONTROL READ , où l'octet de requête est la commande et l'index et la valeur des paramètres supplémentaires sont envoyés à l'XScope. Si le PC demande des données, il sera remonter au endpoint 0 de la mémoire tampon.

Le tableau 11 montre le protocole de l'interface de commande du Xscope.



| Command | Description  | Device Response / Notes  |
|---------|--|--|
| a       | Request firmware version   | The device returns 4 bytes containing the version number in ASCII.   |
| b       | Writes a byte to the XScope's Settings, at the specified index.<br>If the Index is below 14, the updatemso bit is automatically set<br>If the Index is above 34, the updateawg is automatically set. | When using the USB interface, the Index contains the index, and the Value contains the data.<br>When using the using the Serial interface, two additional bytes must be sent containing the index and data.  |
| c       | Sets the desired AWG Frequency (32bits).   | When using the USB interface, the Index contains the lower 16bits, the Value contains the high 16bits.<br>When using the Serial interface, 4 additional bytes must be sent (little endian format).   |
| d       | Save XScope's Settings in EEPROM   |  |
| e       | Save AWG wave stored in RAM to EEPROM  |  |
| f       | Stop Scope   |  |
| g       | Start Scope  |  |
| h       | Force Trigger  |  |
| i       | Auto Setup   |  |
| j       | Sets the desired Post Trigger Value (16bits)   | When using the USB interface, the Value contains the 16bits.<br>When using the Serial interface, 2 additional bytes must be sent (little endian format).   |
| p       | Disable Auto send (Serial interface only)  |  |
| q       | Enable Auto send (Serial interface only)   | When the Auto send is active, the device will continuously send data, this is to maximize the refresh rate on the PC side.<br>When using fast sampling rates, the device will first fill its buffers, and then send the buffers in bursts.<br>When using slow sampling rates, the PC app will need to keep track of time, as the samples will arrive with no time reference. |
| r       | Request CH1 (Serial interface only)  | CH1 data (256 bytes)   |
| s       | Request CH2 (Serial interface only)  | CH2 data (256 bytes)   |
| t       | Request CHD (Serial interface only)  | CHD data (256 bytes)   |
| u       | Request settings   | All the settings (43 bytes) are sent to the PC.  |
| w       | Request EE waveform (Serial interface only)  | EE Wave data (256 bytes)   |
| x       | Send waveform data (Serial interface only)   | 'G' character, which signals the PC that the device is ready,<br>Then the PC sends the data (256 bytes)<br>Then the device sends a 'T' character, which signals the PC that the data was received.   |
| C       | Request BMP (Serial interface only)  | 128x64 Monochrome BMP using the XModem protocol  |

Table 11: XScope Command Set





## 7. Capture d'écran BMP



### 7.1 Pour envoyer une capture d'écran BMP à un PC:

Vous pouvez envoyer une capture d'écran de l'oscilloscope à votre PC en utilisant l'Hyperterminal. Toutes les images utilisées dans ce manuel, on été générées en utilisant cette méthode.

- Ouvrez HyperTerminal.
- Entrez un nom pour une nouvelle connexion (par exemple: scope).
- Entrez le port COM du périphérique connecté.
- Sélectionnez 115200 bits par seconde, 8 bits de données, aucune parité, 1 bit d'arrêt, aucun contrôle de flux. (Voir figure 48)

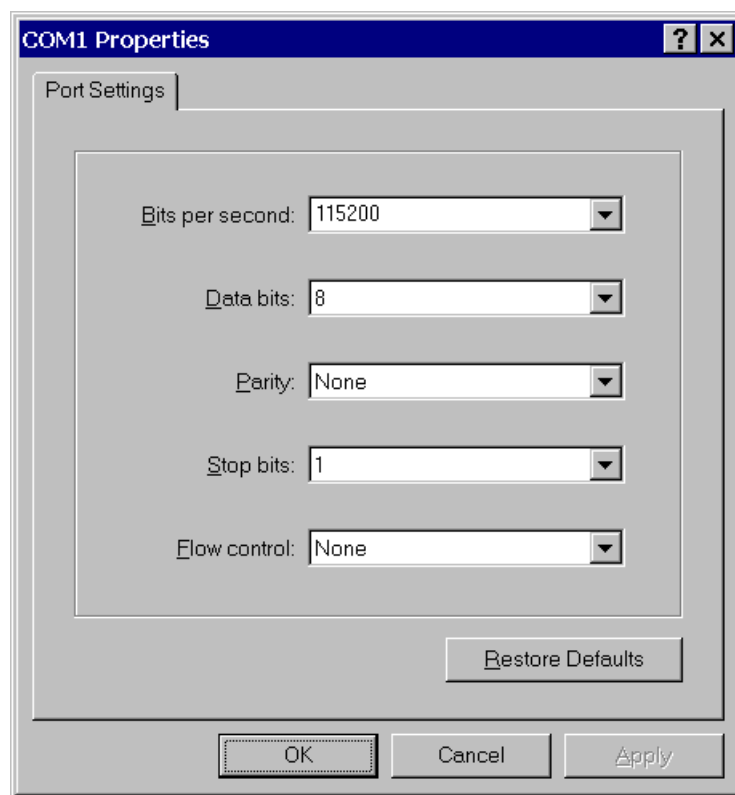


Figure 48:réglages HyperTerminal

- Dans le menu Transfert, sélectionnez Recevoir un fichier.
- Entrez un dossier où enregistrer le fichier et d'utiliser le protocole XMODEM. (Voir figure 49)

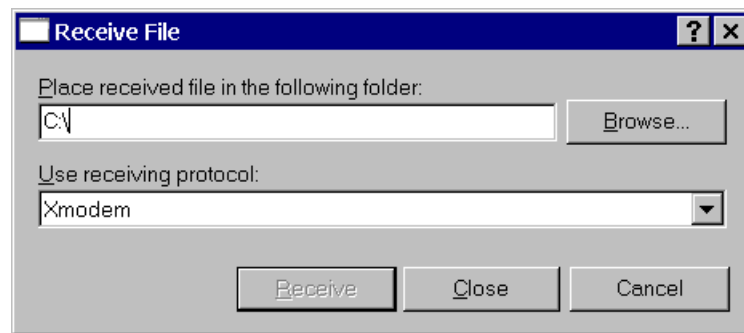


Figure 49: Receive File Settings

- Entrez un nom de fichier avec une extension BMP et appuyez sur OK

## 7.2 Pour envoyer une capture d'écran BMP sous Linux:

Créez le script suivant et enregistrez-le sous capture.sh:



[capture.sh](#)

```
echo "Please enter filename. e.g  
capture.bmp"  
read name  
stty -F $1 115200  
rx -c $name < $1 > $1
```

Rendre le script exécutable avec la commande "chmod + x capture.sh". Ensuite, entrez ". / Capture.sh" dans un terminal suivie par le périphérique série, par exemple ". / capture.sh / dev/ttyUSB0".

Ensuite, entrez un nom pour l'image avec l'extension « .BMP ».

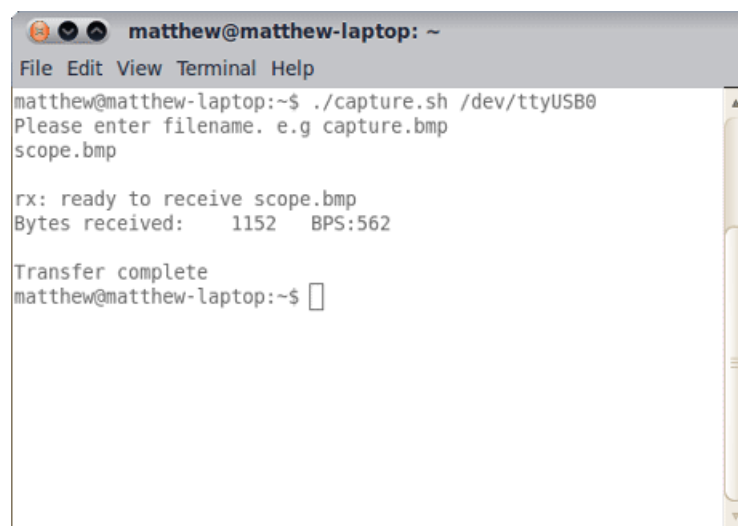


Figure 50: Capture d'écran sous Linux

## 8. Exemples d'utilisation du XScope



### 8.1 Diviseur de tension avec résistances

- 1) Construisez le montage comme la figure 51.
- 2) Choisissez le mode Meter
- 3) Vous devez voir les même tensions que la figure 52.

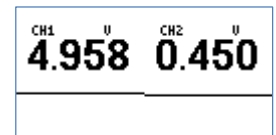
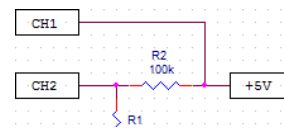


Figure 52: Meter mode

Figure 51: pont diviseur

Theorie: le circuit est un diviseur de tension, où  $V_{in}$  est à 5V et  $V_{out}$  est la tension au CH2:  $V_{out} = \frac{V_{in} \times R1}{R1 + R2}$

### 8.2 Mesure de la constante de temps d'un couple RC

- 1) Construisez le montage figure 54.
- 2) Choisissez une base de temps à 500µs/div.
- 3) Choisissez AWG en Square wave, 500Hz, 4V.
- 4) Choisissez un gain pour chaque canaux à 2.56V/div.
- 5) L'affichage devrait être comme la figure 53.
- 6) Maintenant passez en 16µs/div.
- 7) Éteignez CH1, réglez CH2 avec un gain de 1.28V/div.
- 8) Ajustez la position de CH2 pour que la Trace soit la plus grande possible.
- 9) Activez les curseur verticaux et horizontaux pour CH2.
- 10) Activez l'option curseur TRACK.
- 11) Réglez le 1er curseur vertical au creux de la trace et le 2<sup>nd</sup> là où la tension est à 0V.
- 12) L'affichage devrait être comme la figure 55. Le temps mesuré,  $T_{1/2} = 69\mu s$ , est le tps "half-life" pour  $RC = 9.95\mu s$ .

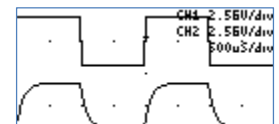
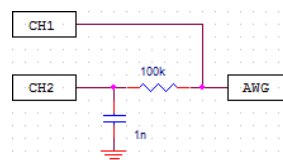


Figure 53: RC Mesure

Figure 54: RC Circuit

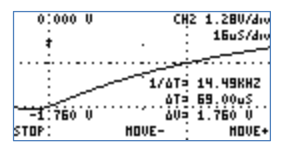


Figure 56: Half-life mesure

$$V_c = V_0(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

$$RC = \frac{T_{1/2}}{\ln(2)}$$

Figure 55: RC Equations

Theorie : le Circuit théorique montre que, si la cellule RC est alimentée avec un signal carré, la sortie s'approche d'une valeur DC exponentiel ; la figure 55 montre comment obtenir RC quand la valeur « half-life » est connu .

### 8.3 Demi-pont redresseur avec condensateur de filtrage

- 1) Construisez le montage figure 58.
- 2) Réglez la base de temps à 2ms/div.
- 3) Réglez l'AWG sur une sinusoïde de 125Hz, 4V.
- 4) Réglez le gain de chaque canaux sur 1.28V/div.
- 5) L'affichage devrait être comme la figure 57.
- 6) Si le condensateur est retiré, L'affichage devrait être comme la figure 59 .

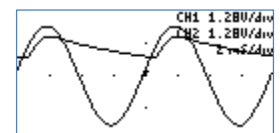
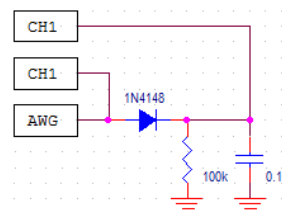


Figure 57: demi-pont

Figure 58: demi-pont redresseur

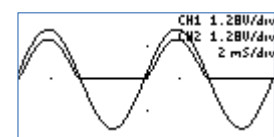
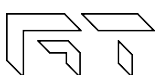


Figure 59: condensateur retiré

Theorie : La diode permet au courant de circuler seulement pendant la demi-onde positive de la sinusoïdale. La tension de sortie est un peu plus faible en raison de la chute de tension de la diode. Lorsque la tension de l'AWG est négative, la diode fonctionne comme un circuit ouvert et le condensateur se décharge à travers le résistance à un rythme exponentiel.



## 8.4 Amplificateur BJT

- 1) Construisez le montage figure 61.
- 2) Réglez la base de temps à 2ms/div
- 3) Déplacez la position des deux canaux vers le haut .  
(la grille GND est au bas de l'écran).
- 4) Réglez le CH1 à 0.32V/div et le CH2 à 1.28V/div.
- 5) Réglez l'AWG sur une sinusoïde de 125Hz, 0.250V.
- 6) Augmentez l'offset de l'AWG jusqu'à ce que la trace CH2 soit centrée sur l'écran. L'écran devrait ressembler à la figure 60.

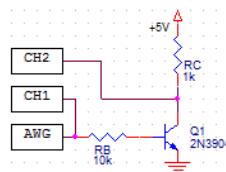


Figure 61: Amplificateur

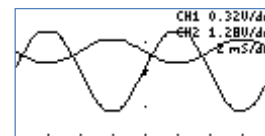


Figure 60: mesure BJT

Théorie: le transistor doit fonctionner dans sa plage active; l'offset de AWG est réglé pour cela. La tension de sortie varie en fonction de la courbe de transfert BJT: les changements à l'entrée traduisent de grands changements en sortie.

## 8.5 Courbe de composant V/I

- 1) Construisez le montage figure 64.
- 2) Réglez la base de temps à 500µs/div.
- 3) Réglez l'AWG sur une sinusoïde de 125Hz, 4V.
- 4) Réglez le gain de chaque canaux à 0.64V/div .
- 5) Dans les options CH2 sélectionnez « SUBTRACT ».
- 6) Réglez l'oscilloscope en mode XY.

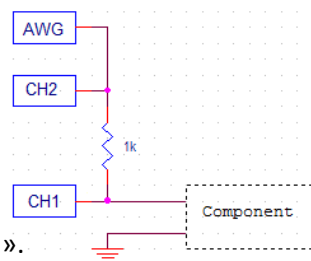


Figure 64: testeur de composant

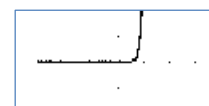


Figure 62: courbe d'une 1N4148

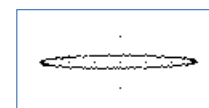


Figure 63: courbe d'un C 100nF

Théorie :le but est de tracer la tension du composant, par rapport au courant du composant. En utilisant l'AWG et une Résistance externe ,on peut injecter un courant dans le composant. La tension est mesuré directement par le canal 1. Le courant traversant le composant est le même que celui traversant la résistance, la tension sur la résistance est proportionnel au courant. La tension sur la résistance est égal à CH2-CH1. 1V sur l'écran représentera 1mA sur le composant. Les figures 62 et 63 montrent un exemple de courbe V/I pour un composant.

## 8.6 Trace de fréquence

La fonction de balayage AWG peut être utilisée pour tracer une courbe de réponse d'un circuit. Cette méthode n'est pas directement un diagramme de Bode puisque l'axe horizontal n'est pas logarithmique, mais linéaire.

- 1) Connectez l'AWG sur le canal 1.
- 2) Sélectionnez le mode FFT.
- 3) Choisissez une base de temps adaptée. La fréquence maximum est indiquée dans en haut à gauche de l'écran
- 4) Réglez l'AWG sur sinusoïdale
- 5) Activez la fonction « Frequency Sweep ».
- 6) Réglez l'AWG Sweep sur une plage de 1:255
- 7) Réglez l'affichage sur persistant.

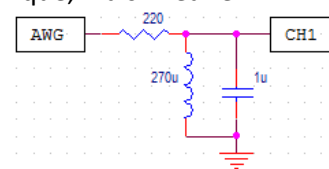


Figure 65: RLC Circuit

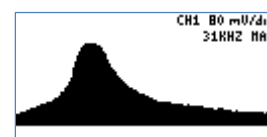


Figure 66: trace de fréquence

La figure 65 montre un circuit RLC et la figure 66 montre la réponse en fréquence. Cet exemple montre l'échelle verticale avec le LOG désactivé.

## 9. Mise à jour Firmware



Ce guide vous montrera comment mettre à jour le firmware de votre AVR XMEGA .

### 9.1 Mise à jour firmware en utilisant un programmeur externe

#### 9.1.1 Outils nécessaires

- [AVRISP mkII](#), ou un programmeur PDI compatible
- [AVR Studio 4](#) IDE or Atmel Studio 6 IDE (Integrated Development Environment)
- Les fichiers HEX et EEP pour l'appareil, qui se trouvent sur la page du produit (cherchez l'icône HEX).

Un programmeur AVR standard pourrait ne pas fonctionner, le programmeur doit être compatible PDI. PDI est la nouvelle interface de programme micro contrôleurs XMEGA.


#### 9.1.2 Instructions pour installer les outils

- Installer AVR Studio et le pilote USB
- Connecter le programmeur à l'ordinateur et installer le matériel automatique

Un guide plus détaillé sur la façon d'installer les outils se trouve [ici](#):

[http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/AVRISPMkII\\_UG.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/AVRISPMkII_UG.pdf)

#### 9.1.3 Instructions pour mettre à jour le firmware

1. Démarrer AVR Studio
2. Branchez le câble de la AVRISP au connecteur PDI sur la carte
3. Mettre sous tension
4. Appuyez sur la touche "Connect"  :. ou par ce menu: Outils-> AVR Programme -> Connectez -
5. Sélectionnez votre programmeur et le port. (MkII AVRISP et AUTO ou USB)
6. Dans l'onglet Principal, sélectionnez le périphérique: ATXMEGA32A4
7. Dans le mode de programmation, sélectionnez PDI
8. Pour vérifier que tout est ok, appuyez sur le bouton "Read Signature ". Vous verrez un message indiquant que le périphérique correspond à la signature.
9. Allez à l'onglet PROGRAMME
10. Dans la section Flash, recherchez le fichier. HEX et cliquez sur Programme
11. Dans la section EEPROM, recherchez le fichier. EEP et cliquez sur Programme
12. Allez à l'onglet FUSIBLES
13. Réglez BODPD à DBO activé en mode échantillonné
14. Réglez BODACT à DBO activé en mode échantillonné
15. Réglez BODLVL à 2.9V
16. Cliquez sur Programme
17. Après la mise à jour le firmware, assurez-vous de recalibrer le dispositif(voir le chapitre 1.6).

## 9.2 Mise à jour firmware en utilisant le bootloader

### 9.2.1 Outils nécessaires

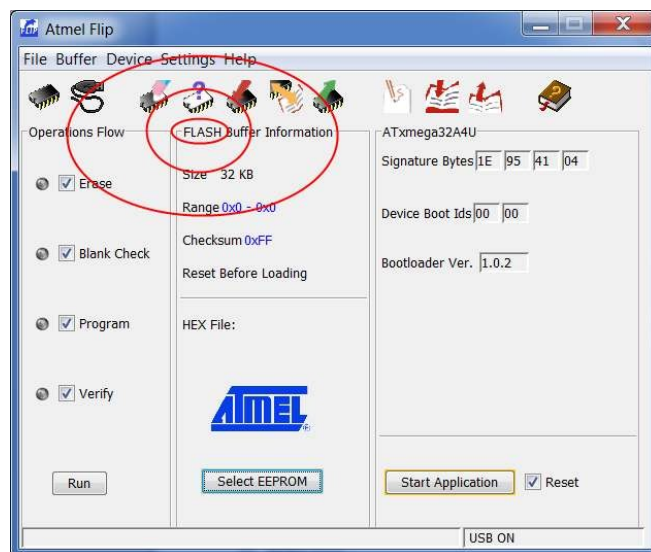
- Un câble USB vers micro USB de type A
- Les fichiers HEX et EEP pour l'appareil, qui se trouvent sur la page du produit (cherchez l'icône HEX).
- Le logiciel [Atmel's FLIP](http://www.atmel.com/tools/FLIP.aspx) <http://www.atmel.com/tools/FLIP.aspx>
- La procédure d'installation du driver <http://www.atmel.com/Images/doc8429.pdf>

### 9.2.2 Activation du bootloader

Le bouton K1 doit être enfoncé pendant la connexion du périphérique à l'ordinateur avec le câble USB. Une fois que Le XScope démarre, le voyant rouge s'allume et clignote avec l'activité sur le port USB. Le XScope apparaîtra comme un nouveau périphérique sur l'ordinateur hôte, les pilotes nécessaires se trouvent dans le dossier de l'application FLIP.

### 9.2.3 Les instructions d'application FLIP

- 1) Démarrez Flip.
- 2) Sélectionnez ATXMEGA32A4U dans la liste de périphériques.
- 3) Sélectionnez USB comme port de communication
- 4) Ouvrir le port USB pour se connecter à la cible
- 5) Assurez-vous que la mémoire tampon flash est sélectionnée et cochez ERASE, BLANK CHECK, PROGRAM, VERIFY.



- 6) Chargez le fichier HEX file.hex
- 7) Appuyer sur RUN
- 8) Appuyez sur SELECT EEPROM
- 9) Chargez le fichier HEX file.eep
- 10) Décochez ERASE et BLANK CHEK, laissez coché PROGRAMME et VERIFY
- 11) Appuyez sur RUN
- 12) Appuyez sur START APPLICATION
- 13) Après la mise à jour du firmware, il est nécessaire de recalibrer le Xscope (voir le chapitre 1.6).

## 10. Foire aux questions



### 1) De quels outils ai-je besoin pour développer mes propres programmes sur le Xscope ?

Vous n'avez pas besoin d'un débogueur, seul un câble est nécessaire pour programmer le module. Si vous voulez déboguer le code, vous aurez besoin d'un programmeur externe, tel que le [I'AVRMKII JTAGICE](#) ou [I'AVR ONE](#).

Outils logiciels:

- Environnement de développement intégré: [AVR Studio 4](#) or [Atmel Studio 6](#)
- pour AVR studio4 le compilateur C est inclus dans le paquet WinAVR: (WinAVR sur sourceforge)

### 2) Le générateur de forme d'onde et l'oscilloscope peuvent-ils fonctionner simultanément?

Oui, le générateur de forme d'onde est exécuté en tâche de fond.

(L'AWG utilise le DMA, de sorte qu'il n'a pas besoin d'intervention du CPU).

### 3) Comment puis-je alimenter le XScope?

Le Xscope peut être alimenté par le port micro-USB. Alternativement, le XScope peut être alimenté par la connexion d'une source de tension de 5V sur la broche 5V.

**Ne pas connecter une alimentation 5V et le câble USB en même temps.**

### 4) Puis-je connecter le XScope à l'ordinateur pour contrôler l'oscilloscope et d'obtenir les données?

Oui, vous pouvez utiliser [l'XScope PC Interface](#). Un [câble UART vers USB](#) sera nécessaire pour les révisions HW 1.4 et 1.5.

### 5) Puis-je connecter le XScope à l'ordinateur pour effectuer une mise à jour du firmware?

Oui, mais pour les révisions HW 1.4 et 1.5 les mises à jour du firmware sont seulement possibles avec un programmeur PDI.

### 6) Quelle puissance peut fournir le XScope?

Le XScope peut alimenter des appareils externes. Le courant maximal sur chaque tension est:

+5 V: ? moins de 60 mA ?

-5 V: Environ 50mA, mais à soustraire du courant disponible sur la ligne +5 V

+3,3 V: Environ 200 mA, mais à soustraire du courant disponible sur la ligne +5 V.

### 7) Quelle est la fréquence maximale que je peux mesurer avec le XScope?

La bande passante analogique est fixée à 200 kHz. Cependant, vous pouvez toujours mesurer des fréquences allant jusqu'à près de Nyquist / 2, i.e. 1MHz. L'analyse FFT sera particulièrement utile pour mesurer les hautes fréquences.

### 8) Puis-je mesurer des tensions supérieures à 20V?

Oui, par adjonction d'une résistance 9Mohm sur l'entrée. Comme l'impédance d'entrée de l'appareil est 1Mohm, la tension sera divisée par 10 (C'est l'équivalent d'une sonde 10:1).

### 9) Les entrées logiques sont-elles 5V tolérantes?

Non, les entrées logiques ne sont pas 5V tolérantes. Une solution simple serait de placer une résistance 3K en série avec le signal de 5V (à utiliser pour des signaux avec une fréquence inférieure à 200 kHz).

Une autre solution serait d'utiliser une puce convertisseur de tension.

**10) Le code source est "la version d'évaluation", puis-je obtenir la version complète?**

Le code source complet n'est actuellement pas ouvert. Le code source d'évaluation ne contient pas l'application MSO. Le fichier HEX contient la version intégrale de l'oscilloscope.

**11) Quelle est la consommation du XScope?**

Entre 40mA et 60mA, selon le nombre de pixels allumés sur l'écran OLED.

**12) Il y a un nouveau firmware pour le XScope, comment puis-je mettre à jour?**

Suivez les instructions du chapitre 9.

**13) Comment comparer le XScope face à d'autres oscilloscopes numériques?**

Vous pouvez consulter ce tableau de comparaison: <http://www.gabotronics.com/resources/hobbyists-oscilloscopes.htm>

## 11. Dépannage



Si le XScope ne fonctionne pas, consultez ceci:

**1) L'appareil ne s'allume pas**

Si vous utilisez le connecteur USB pour l'alimenter, essayez d'appliquer une tension de 5V directement avec une autre alimentation.

**2) L'alimentation est OK mais le MSO ne fonctionne pas**

Essayez de restaurer les paramètres par défaut: Appuyez sur K4 pendant la mise sous tension puis sélectionnez "Restore".

**3) L'écran s'éteint après un certain laps de temps**

C'est l'économiseur d'écran. Le temps de l'économiseur d'écran peut être changé dans les options d'usine, pour désactiver cette fonctionnalité, définissez un temps égal à 0.

**4) Un bouton particulier ne fonctionne pas**

Il pourrait y avoir un court-circuit sur les broches du micro-contrôleur. Vérifiez l'absence de débris ou de soudure. Utiliser une tresse à dessouder pour vous aider à nettoyer les pins.

**5) Lors la mise sous tension, l'écran de démarrage reste un temps très long (> 4 sec)**

L'écran est défectueux ou court-circuit.

**6) Il ne fonctionne toujours pas!**

Si vous voulez essayer de réparer vous-même, vérifiez les tensions suivantes. Si l'une des tensions est mauvaise, il pourrait y avoir une pièce défectueuse.

- Tension sur +5 V doit être comprise entre 4,75 et 5,25 V
- Tension sur -5V doit être comprise entre -4,75 et -5,25V
- Tension à +3,3 V doit être comprise entre 3,2 et +3,4 V
- Tension à la broche 8 de U3 devrait se situer entre 2,00 et 2,09 V

Si tout cela échoue et si l'appareil est sous garantie, vous pouvez le renvoyer pour réparation.



Si l'appareil est alimenté Par plus de 5,5 V, le Générateur de tension négative serait le premier composant à être endommagé.



## 12. Conception du XScope



### 12.1 Architecture du système

Le XScope utilise beaucoup de ressources et de périphériques du micro-contrôleur XMEGA. La figure 67 montre le Schéma de l'architecture du XScope .

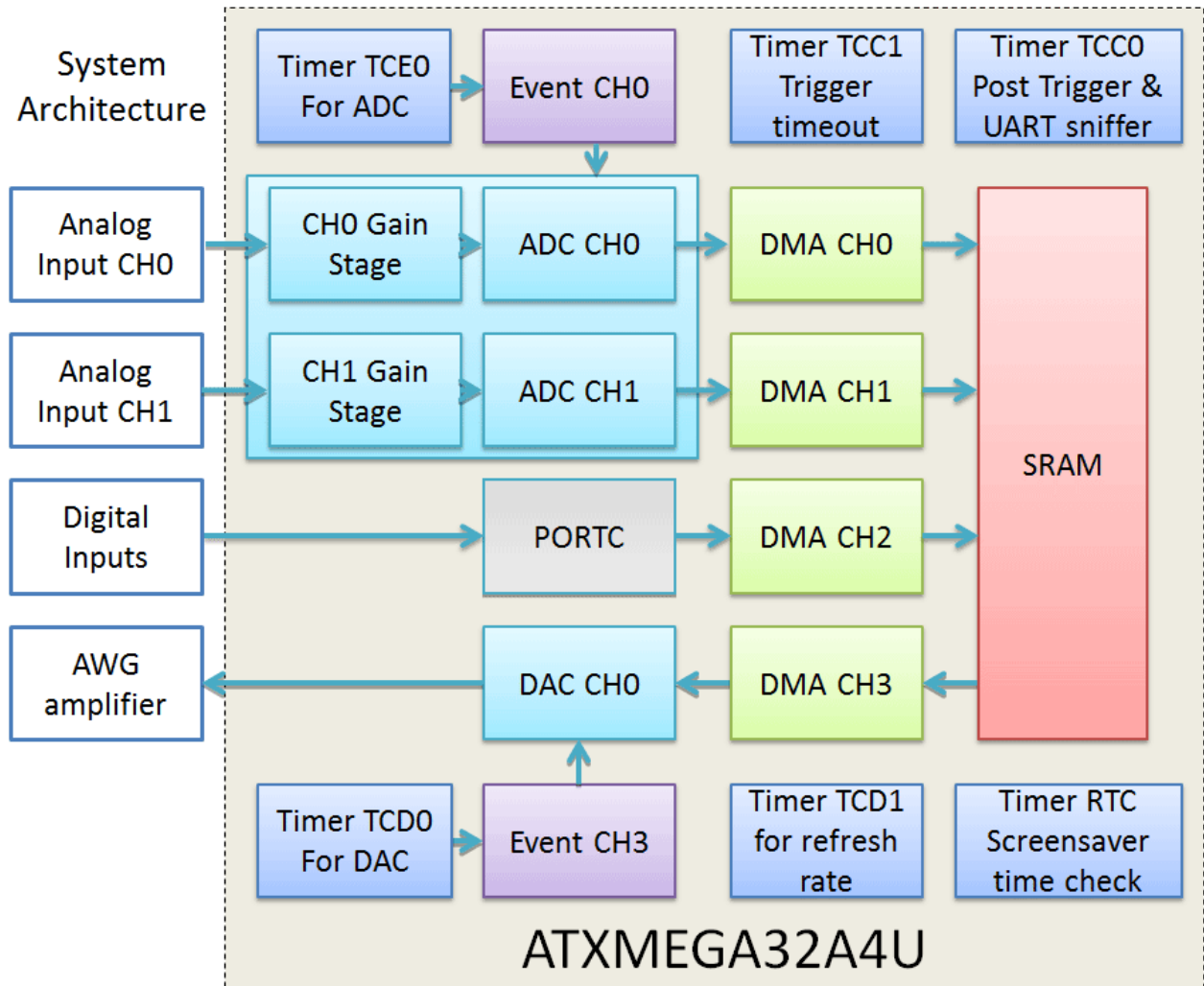


Figure 67: Diagramme d'architecture du XScope

## 12.2 Schémas

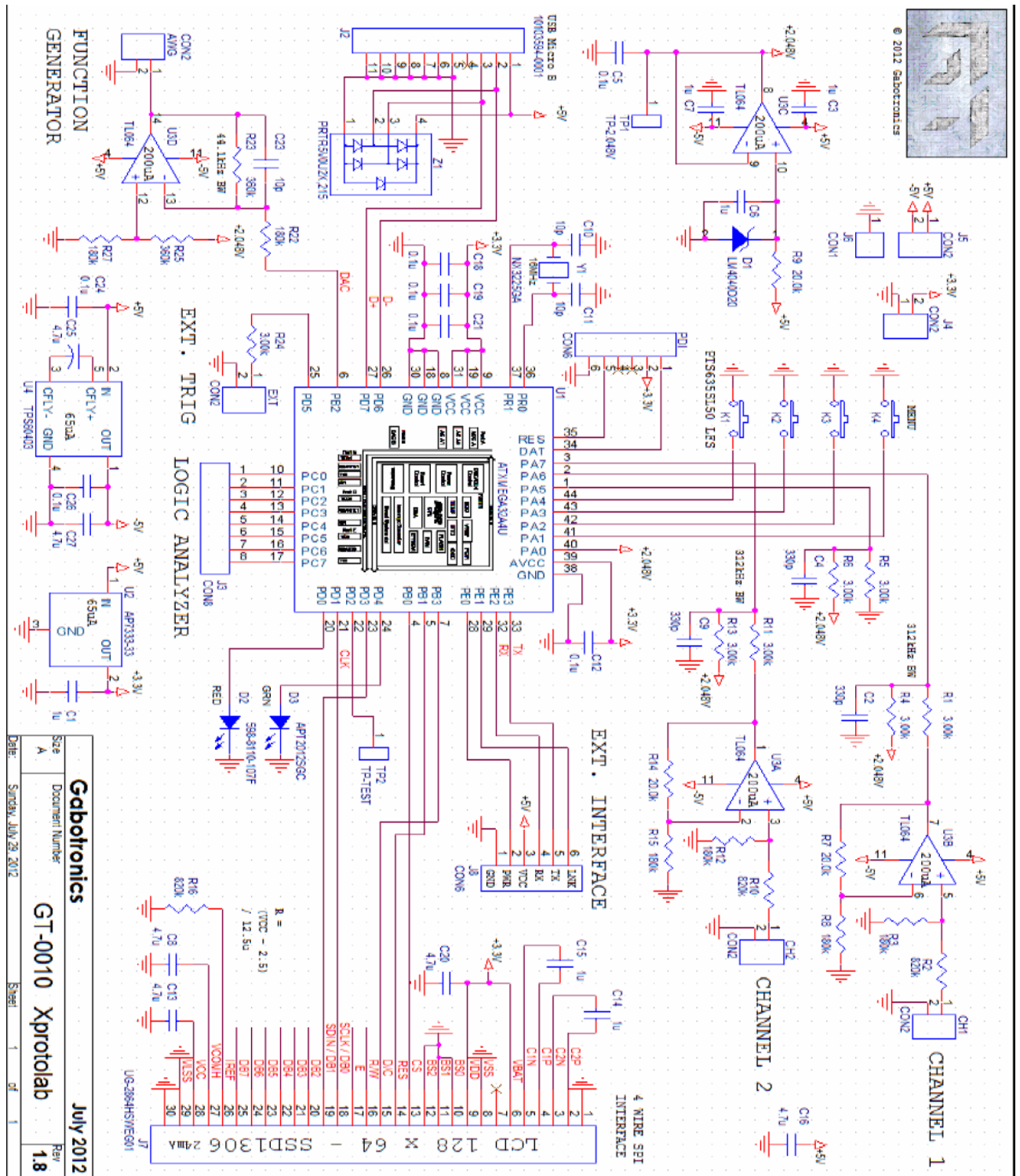


Figure 68: Schémas du Xprotolab



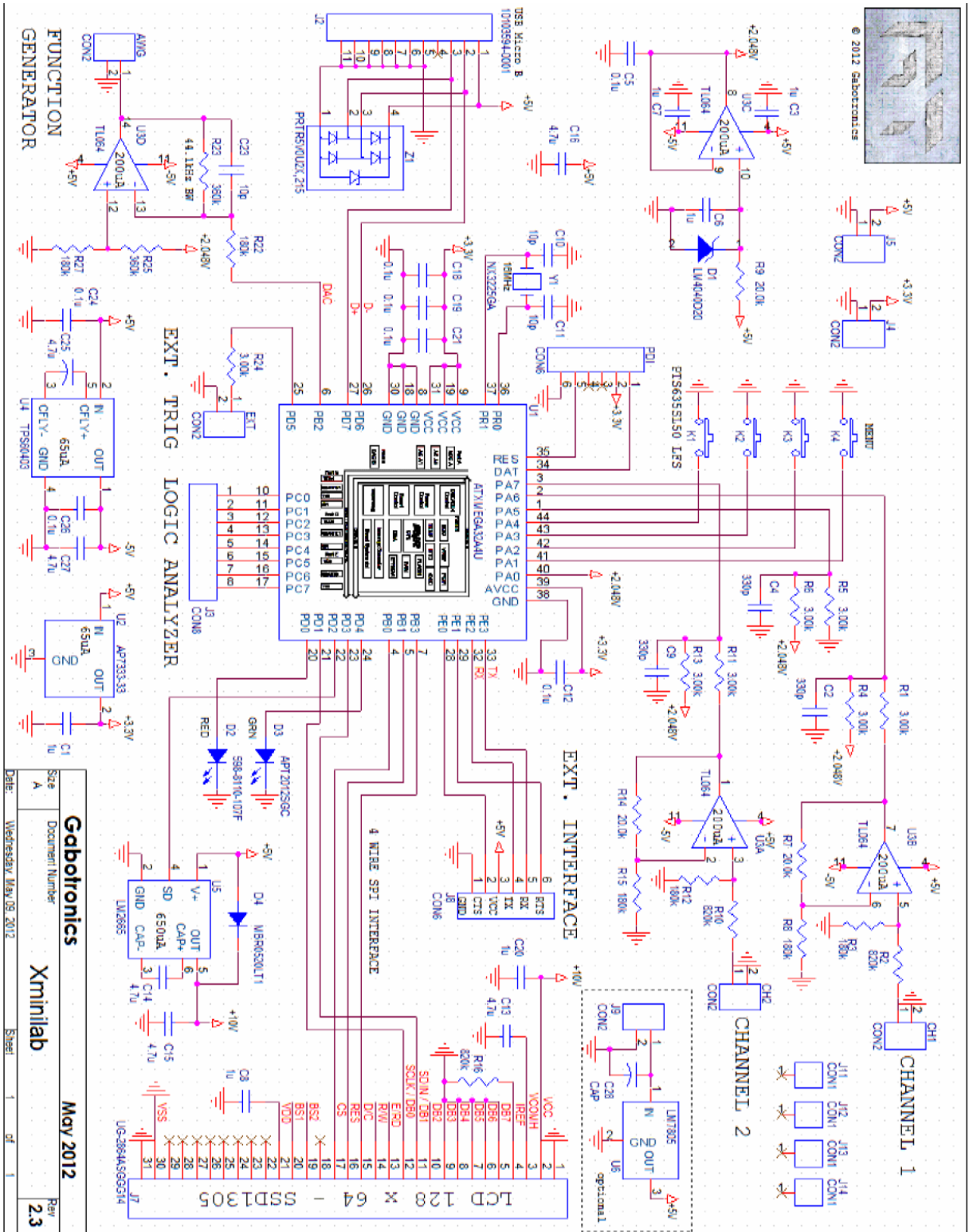


Figure 69: Schémas du Xminilab





[www.gabotronics.com](http://www.gabotronics.com)