



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## **SIN 1** : Maquettage d'une solution en réponse à un cahier des charges

Document ressource : Utilisation de l'analyseur logique ZeroPlus



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Le matériel.....</b>	<b>3</b>
2.1	Le boîtier Logic Cube.....	3
2.2	L'interface logicielle .....	3
<b>3</b>	<b>Analyse d'une trame sur bus I<sup>2</sup>C .....</b>	<b>4</b>
3.1	Création d'un bus.....	4
3.2	Configuration du bus.....	5
3.3	Echantillonnage de la trame.....	6
3.4	Déclenchement des mesures.....	6
3.4.1	Déclenchement sur une valeur.....	7
3.4.2	Déclenchement sur front ou niveau .....	7
3.4.3	Mode monocoup ou auto.....	7
<b>4</b>	<b>Analyse d'une trame sur bus SPI .....</b>	<b>8</b>
4.1	Création d'un bus.....	8
4.2	Configuration du bus.....	8
4.3	Echantillonnage de la trame.....	10
4.4	Déclenchement des mesures.....	10
4.4.1	Déclenchement sur une valeur.....	11
4.4.2	Déclenchement sur front ou niveau .....	11
4.4.3	Mode monocoup ou auto.....	11
<b>5</b>	<b>Visualisation des chronogrammes.....</b>	<b>12</b>
5.1	Position du trigger.....	12
5.2	Zoom .....	12

## 1 Introduction

Cette présentation se veut succincte et répond uniquement aux relevés de trames de bus I<sup>2</sup>C et SPI.

Pour plus d'information sur les possibilités de l'analyseur logique, il convient de consulter la documentation en PDF fourni sur le CDROM.

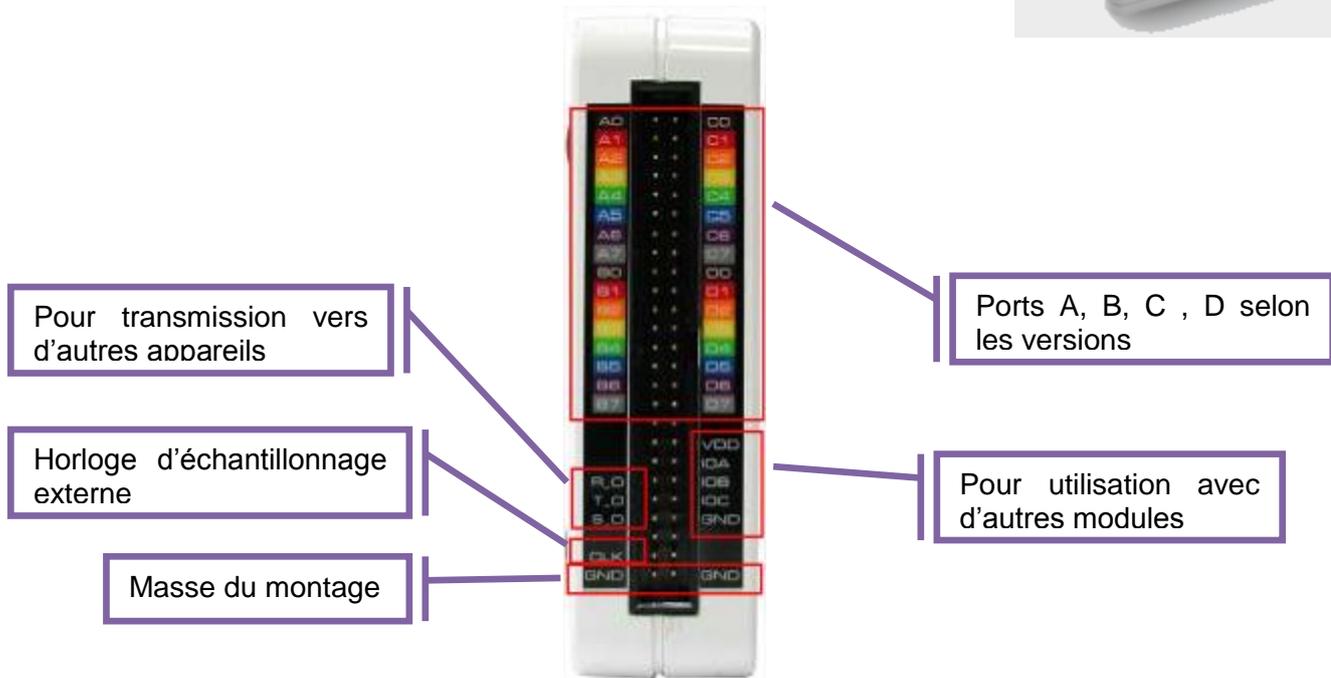
## 2 Le matériel

L'analyseur logique est composé d'un boîtier 'Logic Cube' et d'un logiciel associé 'LAP-C'.

### 2.1 Le boîtier Logic Cube

Le boîtier se connecte par part USB au PC.

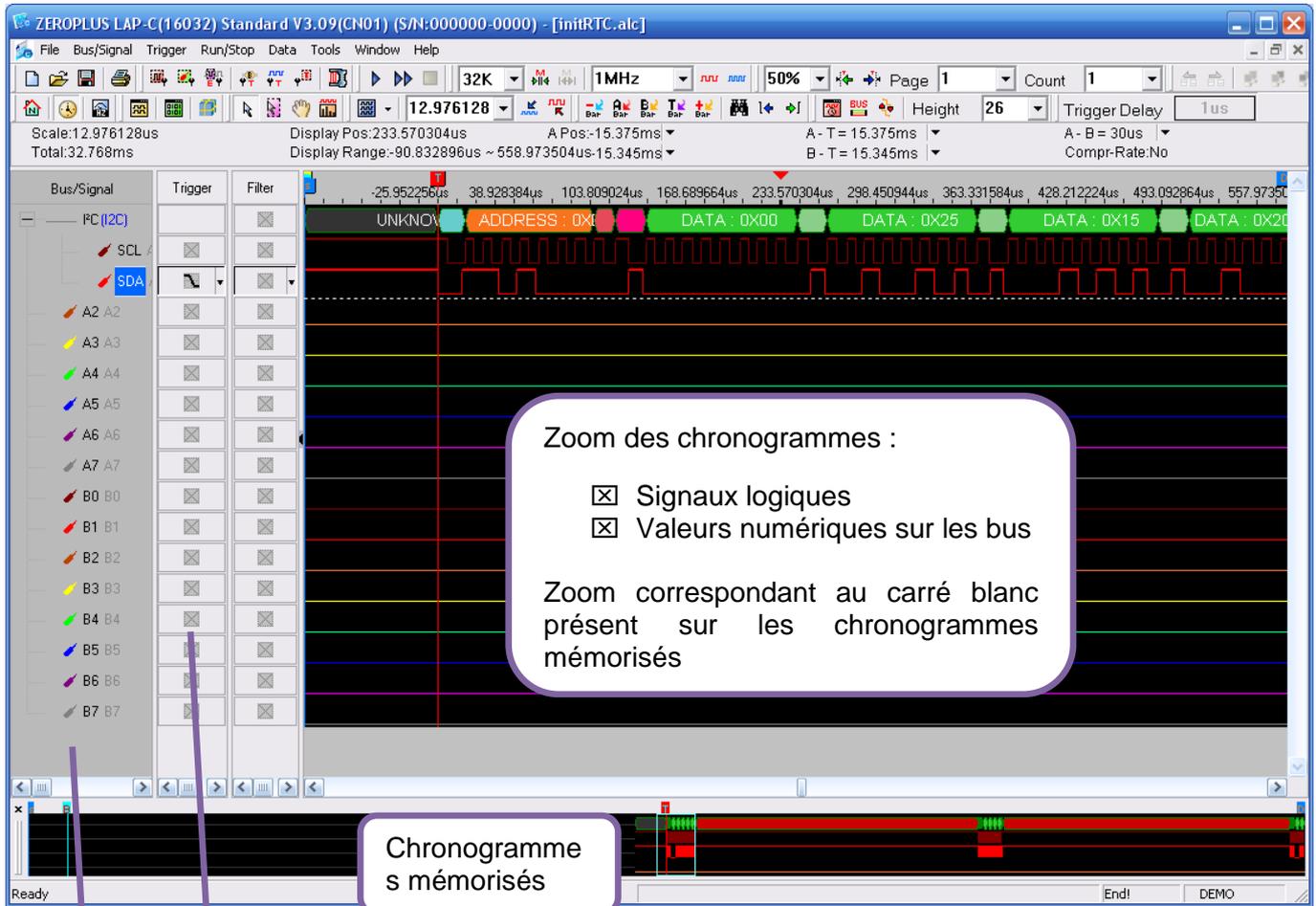
Selon la version de l'analyseur, plusieurs ports sont disponibles pour acquérir les signaux numériques :



### 2.2 L'interface logicielle

Le logiciel 'LAP-C' permet l'utilisation du boîtier Logic Cube. Le boîtier doit toujours être connecté au PC avant de lancer le logiciel.

L'écran se décompose en plusieurs partie



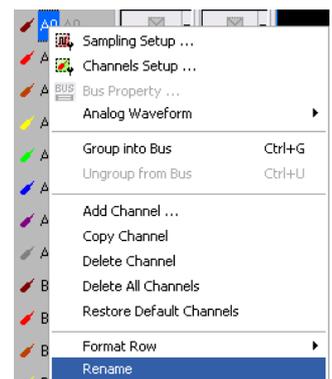
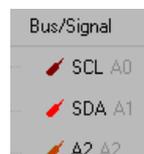
### 3 Analyse d'une trame sur bus I<sup>2</sup>C

- Connecter les ports A0 et A1 de l'analyseur respectivement aux signaux SCL et SDA.
- Connecter le port GND à la masse du montage.

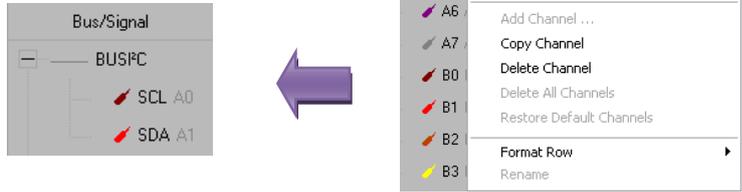
#### 3.1 Création d'un bus

Pour lire automatiquement les valeurs transmises sur le bus I<sup>2</sup>C, il faut définir le bus.

- En cliquant droit sur A0, sélectionner 'Rename' et renommer le port 'SCL'.
- Reproduire l'opération pour A1 et SDA



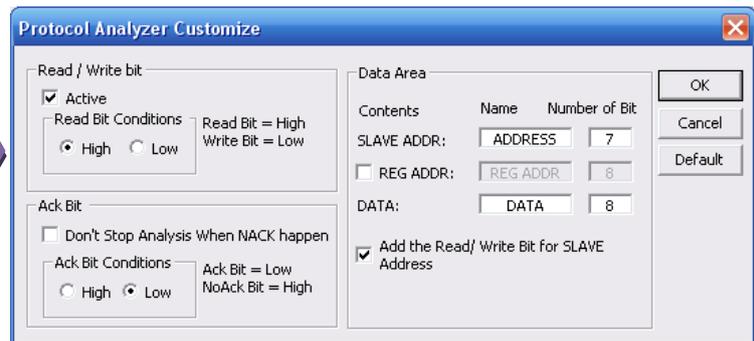
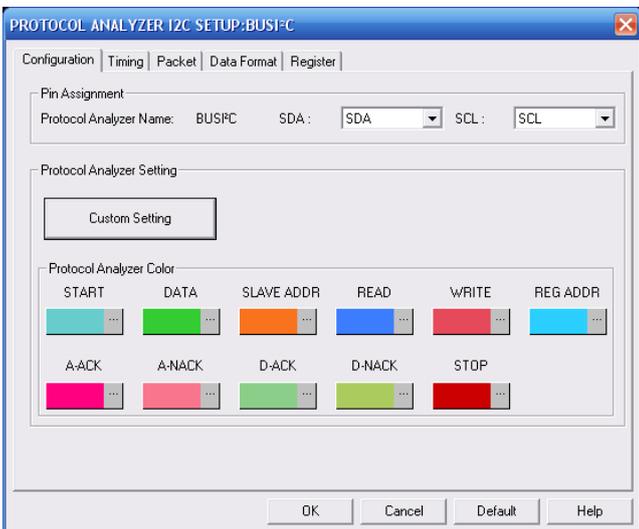
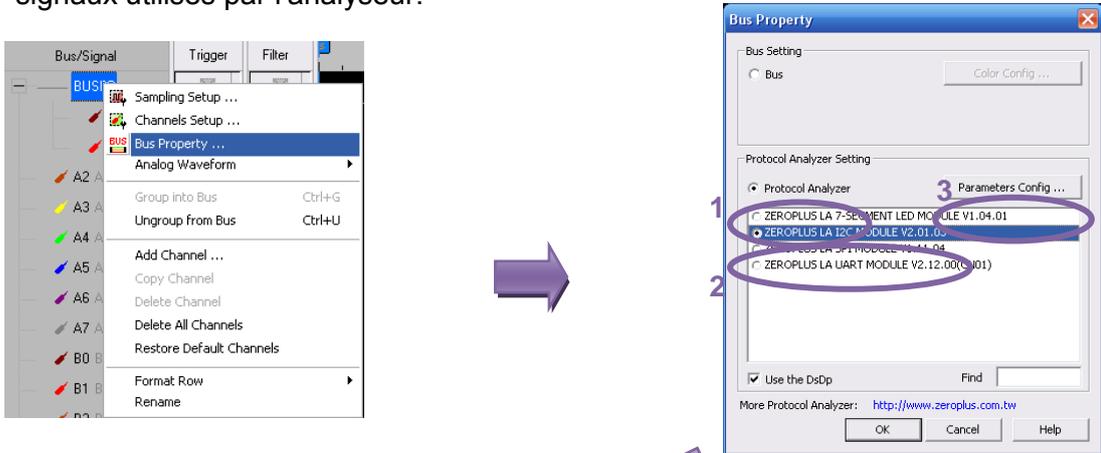
- Sélectionner les deux signaux SCL et SDA créés précédemment. Pour cela, appuyer sur la touche CTRL et, simultanément, cliquer sur SCL puis SDA.
- Cliquer droit sur un des deux signaux puis sélectionner 'Group into Bus'.
- Renommer le bus avec 'BUS I2C'.



### 3.2 Configuration du bus

Après la définition du bus, il faut donner sa configuration : nom de l'horloge, des données, nombre de bit, acquittement ...

- Cliquer droit sur 'BUS I2C' puis sélectionner 'Bus Property ...'.
- Dans la fenêtre ouverte, cliquer sur 'Protocol Analyzer' puis sélectionner 'ZEROPLUS LA I2C MODULE'.
- Cliquer sur 'Parameters config ...'.
- Dans la nouvelle fenêtre, assigner les noms des signaux utilisés par l'analyseur.



- Cliquer sur '*Custom Setting*', une troisième fenêtre s'ouvre.
- Dans la rubrique '*Read / Write bit*', sélectionner '*active*' puis dans '*Read Bit Conditions*' cliquer sur '*High*'.
- Dans la rubrique '*Ack Bit*', cliquer sur '*Low*' pour '*Ack Bit Conditions*'.
- Dans la rubrique '*Data Area*', préciser 7 bits pour l'adresse de l'esclave et 8 bit pour la donnée.
- Enfin, dans la même rubrique, cocher '*Add the Read/Write Bit for SLAVE Address*'.
- Refermer les 3 fenêtres.

L'analyseur logique est prêt à décoder une trame I<sup>2</sup>C.

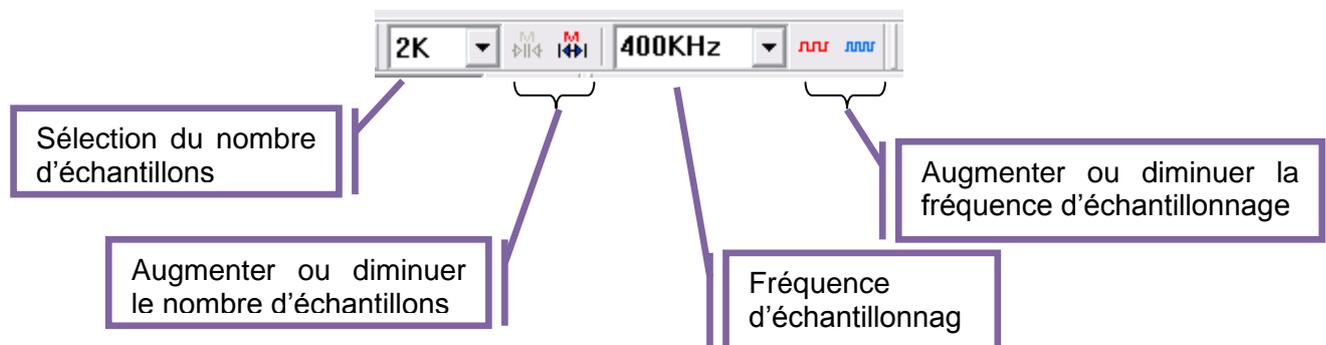
### 3.3 Echantillonnage de la trame

Pour acquérir la trame, deux paramètres doivent être renseignés : la fréquence d'échantillonnage et la durée de la mémorisation.

L'échantillonnage peut se faire par une horloge externe ou interne. Seule l'horloge interne est présentée dans ce document.

Pour faire les réglages de l'échantillonnage de la trame plusieurs possibilités :

- Cliquer sur l'icône 
- Sélectionner le menu '*Bus/Signal*' puis '*Sampling Setup ...*'.
- Utiliser la barre d'icône suivante :



- Sélectionner le nombre d'échantillons relevés. C'est cette valeur qui fixe la durée du relevé. Plus il est élevé, plus la durée est importante. La valeur maximum varie selon la version de l'analyseur.
- Sélectionner la fréquence d'échantillonnage.

**Remarque :** Il faut veiller à respecter le théorème de Shannon : pour ne pas perdre d'information, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins deux fois plus élevée que la fréquence du signal relevé.

### 3.4 Déclenchement des mesures

Derniers paramètres à régler avant de réaliser les mesures : il faut indiquer le signal et la nature du déclenchement.

Plusieurs réglages sont possibles :

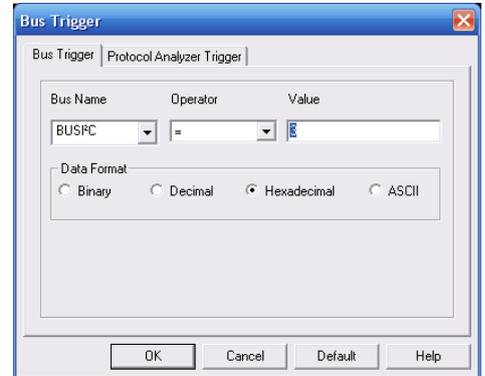
- Déclenchement sur une valeur
- Déclenchement sur front ou niveau

### 3.4.1 Déclenchement sur une valeur

Pour faire les réglages du déclenchement des mesures sur une valeur, plusieurs possibilités :

- Cliquer sur l'icône 
- Sélectionner le menu 'Trigger' puis 'Bus Trigger Setup ...'.

- Dans la fenêtre, indiquer le nom du bus et la valeur attendue.
- Cliquer sur OK.



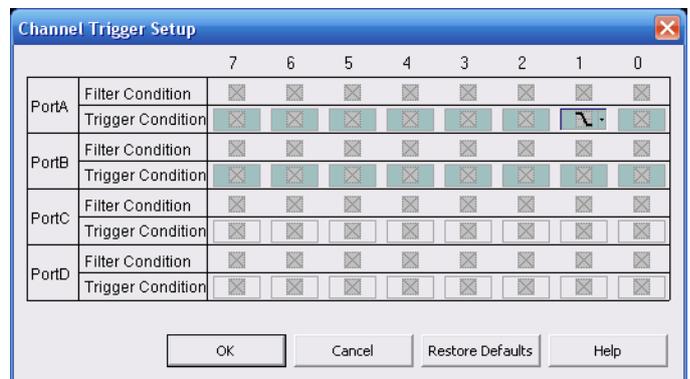
### 3.4.2 Déclenchement sur front ou niveau

Pour faire les réglages du déclenchement des mesures sur front ou niveau, plusieurs possibilités :

- Cliquer sur l'icône 
- Sélectionner le menu 'Trigger' puis 'Channel Trigger Setup ...'.

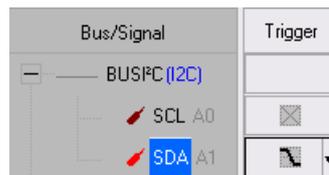
Dans la fenêtre, les lignes du tableau correspondent aux ports de l'analyseur et les colonnes au numéro du port.

Ainsi pour sélectionner le déclenchement sur le port A1 (SDA), il faudra cliquer sur la case correspondant à la première ligne et avant dernière colonne.



Remarque : la ligne 'filter condition' n'est pas abordée dans ce document.

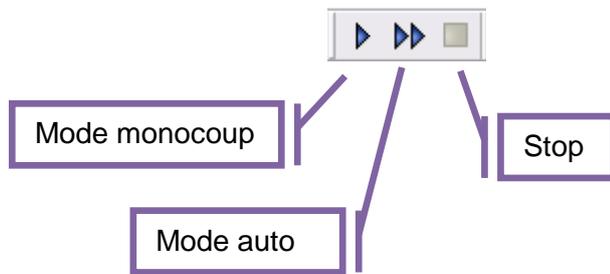
On retrouve ce tableau sous une autre forme au niveau des chronogrammes. Après chaque nom de signal (port), apparaît une case 'Trigger'. Il suffit de cliquer dans la case correspondant au signal de déclenchement pour faire le réglage.



### 3.4.3 Mode monocoup ou auto

Il est possible de faire un déclenchement en mode monocoup ou en mode auto.

Pour cela il faut utiliser les icônes suivants :



Remarque : lors de l'utilisation du mode monocoup, une horloge apparaît en bas à droite de l'écran, indiquant le temps d'attente de l'évènement déclenchant.

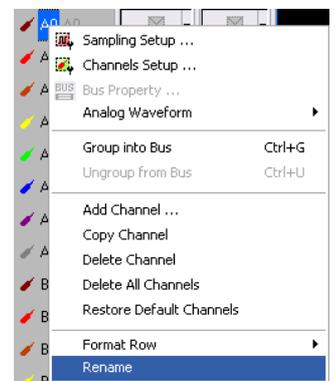
## 4 Analyse d'une trame sur bus SPI

- Connecter les ports A0, A1, A2 et A3 de l'analyseur respectivement aux signaux CS, SCK, MOSI et MISO.
- Connecter le port GND à la masse du montage.

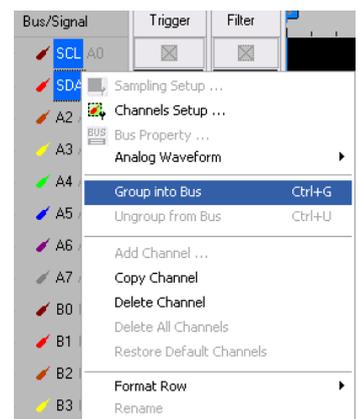
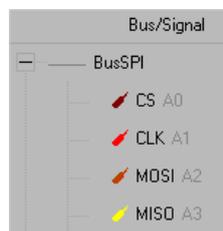
### 4.1 Création d'un bus

Pour lire automatiquement les valeurs transmises sur le bus I<sup>2</sup>C, il faut définir le bus.

- En cliquant droit sur A0, sélectionner '*Rename*' et renommer le port 'CS'.
- Reproduire l'opération pour A1 et SCK, A2 et MOSI, A3 et MISO.



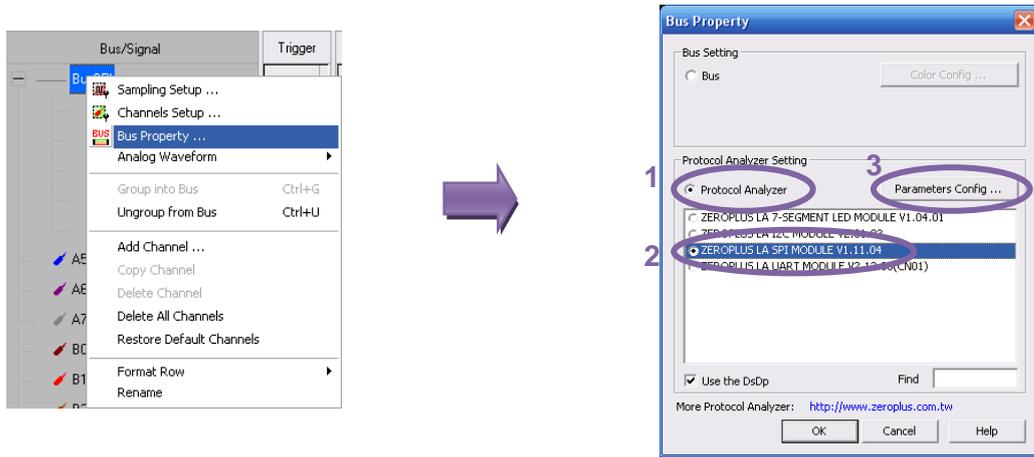
- Sélectionner les quatre signaux CS, SCK, MOSI et MISO créés précédemment. Pour cela, appuyer sur la touche CTRL et, simultanément, cliquer sur CS, SCK, MOSI puis MISO.
- Cliquer droit sur un des deux signaux puis sélectionner '*Group into Bus*'.
- Renommer le bus avec '*BUS SPI*'.



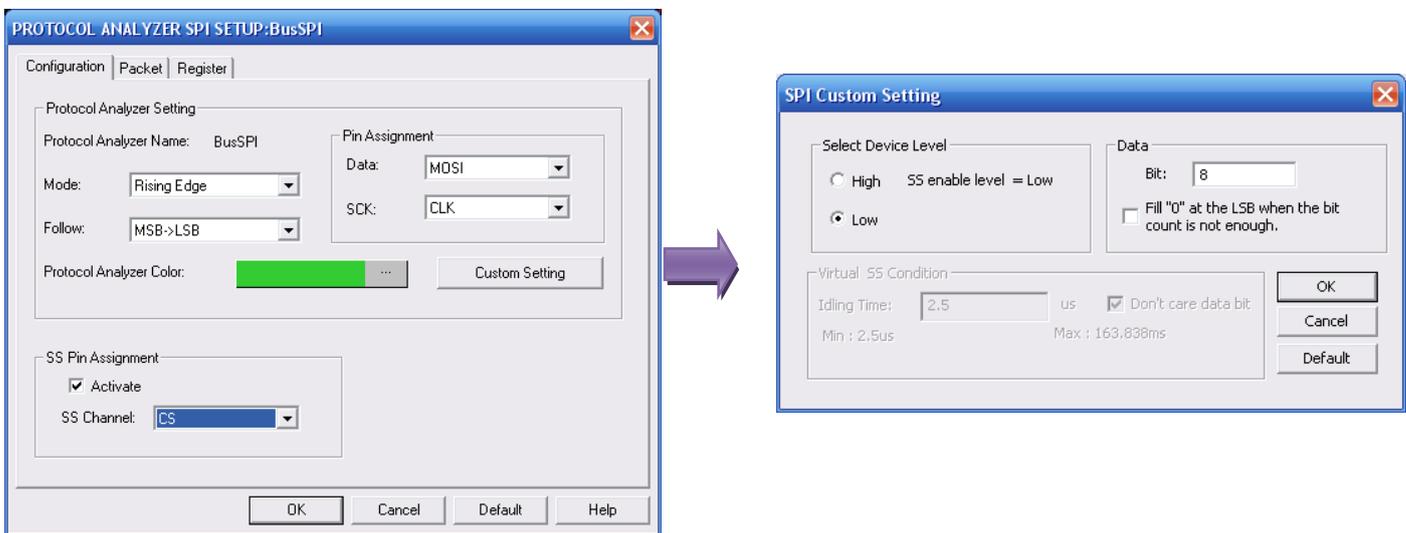
### 4.2 Configuration du bus

Après la définition du bus, il faut donner sa configuration : nom de l'horloge, des données, ...

- Cliquer droit sur '*BUS SPI*' puis sélectionner '*Bus Property ...*'.
- Dans la fenêtre ouverte, cliquer sur '*Protocol Analyzer*' puis sélectionner '*ZEROPLUS LA SPI MODULE*'.
- Cliquer sur '*Parameters config ...*'.



- Dans la nouvelle fenêtre, assigner les noms des signaux utilisés par l'analyseur, ainsi que le mode de fonctionnement (données présentes sur front montant de l'horloge).



- Cliquer sur 'Custom Setting', une troisième fenêtre s'ouvre.
- Dans la rubrique 'Select Device Level', sélectionner 'Low'.
- Dans la rubrique 'Data', entrer le chiffre 8 dans la case 'Bit'.
- Refermer les 3 fenêtres.

L'analyseur logique est prêt à décoder une trame SPI.

**Remarques :**

- ☒ Il est possible d'assigner le signal MISO aux données. Cela permet de visualiser l'information circulant sur cette broche.
- ☒ Pour Visualiser MOSI et MISO en même temps, il faut dupliquer les quatre signaux et créer un deuxième bus. Dans le premier le signal MOSI est affecté aux données. Dans le deuxième bus, c'est la signal MISO qui est affecté aux données.

Visualisation de MISO



Visualisation de MOSI

### 4.3 Echantillonnage de la trame

Pour acquérir la trame, deux paramètres doivent être renseignés : la fréquence d'échantillonnage et la durée de la mémorisation.

L'échantillonnage peut se faire par une horloge externe ou interne. Seule l'horloge interne est présentée dans ce document.

Pour faire les réglages de l'échantillonnage de la trame plusieurs possibilités :

- Cliquer sur l'icône 
- Sélectionner le menu 'Bus/Signal' puis 'Sampling Setup ...'.
- Utiliser la barre

d'icône suivante :

Sélection du nombre d'échantillons

Augmenter ou diminuer le nombre d'échantillons

Fréquence d'échantillonnage

Augmenter ou diminuer la fréquence d'échantillonnage

- Sélectionner le nombre d'échantillons relevés. C'est cette valeur qui fixe la durée du relevé. Plus il est élevé, plus la durée est importante. La valeur maximum varie selon la version de l'analyseur.
- Sélectionner la fréquence d'échantillonnage.

**Remarque :** Il faut veiller à respecter le théorème de Shannon : pour ne pas perdre d'information, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins deux fois plus élevée que la fréquence du signal relevé.

### 4.4 Déclenchement des mesures

Derniers paramètres à régler avant de réaliser les mesures : il faut indiquer le signal et la nature du déclenchement.

Plusieurs réglages sont possibles :

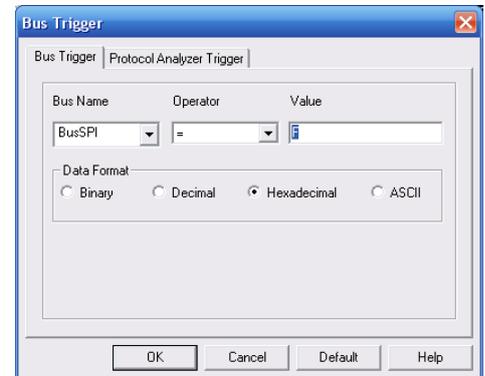
- Déclenchement sur une valeur
- Déclenchement sur front ou niveau

#### 4.4.1 Déclenchement sur une valeur

Pour faire les réglages du déclenchement des mesures sur une valeur, plusieurs possibilités :

- Cliquer sur l'icône 
- Sélectionner le menu 'Trigger' puis 'Bus Trigger Setup ...'.

- Dans la fenêtre, indiquer le nom du bus et la valeur attendue.
- Cliquer sur OK.



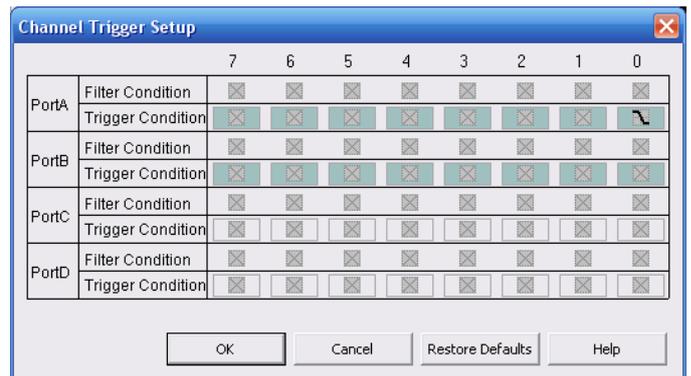
#### 4.4.2 Déclenchement sur front ou niveau

Pour faire les réglages du déclenchement des mesures sur front ou niveau, plusieurs possibilités :

- Cliquer sur l'icône 
- Sélectionner le menu 'Trigger' puis 'Channel Trigger Setup ...'.

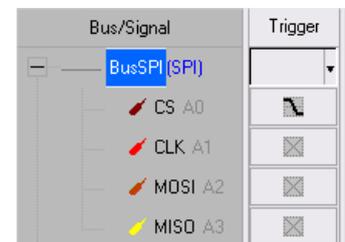
Dans la fenêtre, les lignes du tableau correspondent aux ports de l'analyseur et les colonnes au numéro du port.

Ainsi pour sélectionner le déclenchement sur le port A0 (CS), il faudra cliquer sur la case correspondant à la première ligne et à la dernière colonne.



Remarque : la ligne 'filter condition' n'est pas abordée dans ce document.

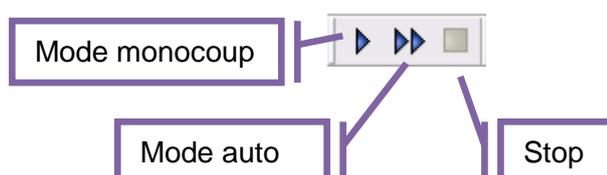
On retrouve ce tableau sous une autre forme au niveau des chronogrammes. Après chaque nom de signal (port), apparaît une case 'Trigger'. Il suffit de cliquer dans la case correspondant au signal de déclenchement pour faire le réglage.



#### 4.4.3 Mode monocoup ou auto

Il est possible de faire un déclenchement en mode monocoup ou en mode auto.

Pour cela il faut utiliser les icônes suivants :



Remarque : lors de l'utilisation du mode monocoup, une horloge apparaît en bas à droite de l'écran, indiquant le temps d'attente de l'évènement déclenchant.

## 5 Visualisation des chronogrammes

### 5.1 Position du trigger

Il est possible de déplacer le début des chronogrammes sur l'écran (position de l'évènement déclenchant ou du trigger) Pour cela, il faut utiliser les icônes suivants :

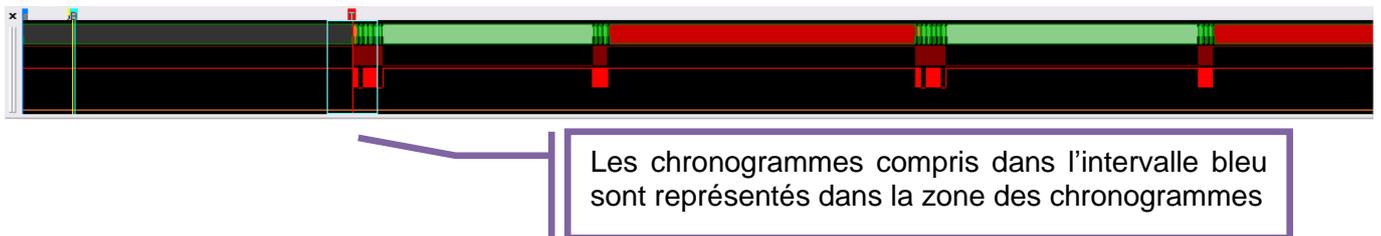


Le nombre indique la position du trigger. Il est par défaut à 50%. Cela signifie qu'il se situe au milieu de la zone des chronogrammes.

Les flèches vertes et bleues permettent respectivement de diminuer et augmenter cette valeur.

### 5.2 Zoom

Sous la zone des chronogrammes, se trouvent les chronogrammes mémorisés. Pour visualiser une partie des chronogrammes mémorisée, il suffit de cliquer sur cette partie.



Pour agrandir cet intervalle, il faut utiliser les icônes suivants :

