

Chaine de mesure

Conversion AN/NA

Réf :
185 040

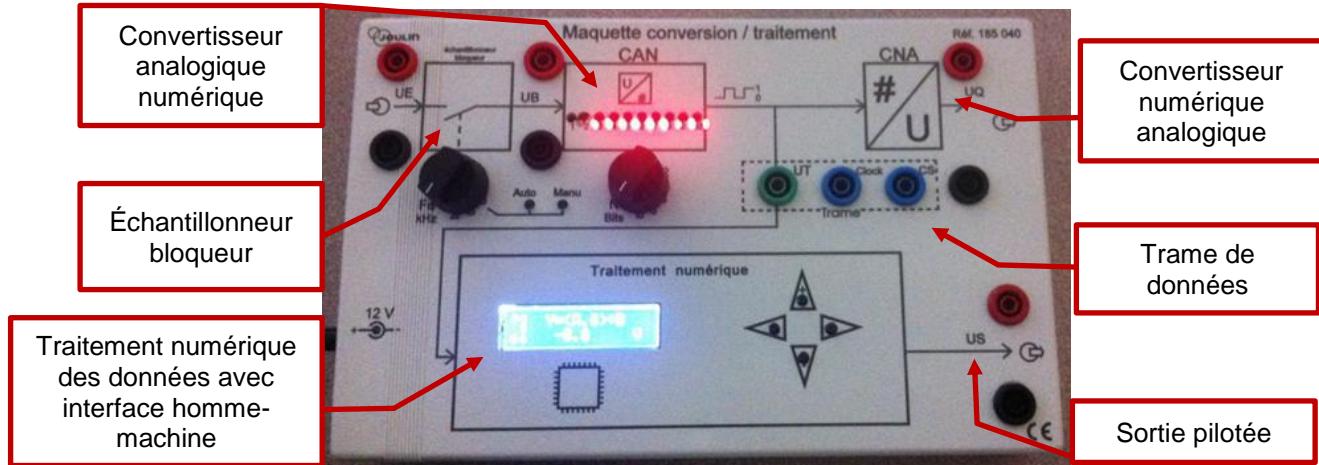
Français – p 1

Version : 8110

Maquette conversion/traitement

1. Descriptif de la maquette

Cette maquette permet de mettre en œuvre une chaîne de mesure, en partant du capteur à brancher en entrée jusqu'à l'actionneur à brancher en sortie de cette maquette. Il est donc possible de créer des applications de mesure et de pilotage en lien avec l'habitat (régulation de température) et le transport (réglage de vitesse).



Elle est également constituée d'une entrée et d'une sortie jack Groomy permettant de brancher un capteur conditionné en entrée et un actionneur en sortie.

Nb : un capteur conditionné fournit un niveau de tension proche des niveaux d'entrée du convertisseur-analogique.



1) Les entrées capteur

La maquette dispose d'une entrée par douilles de sécurité 4mm permettant d'y brancher un capteur déjà conditionné, ou un générateur de sons.

Tout capteur conditionné peut être branché sur l'entrée Ue, sachant que la pleine échelle du convertisseur est de -5V à +5V.

Un baladeur ou générateur de son/musique peut être branché sur l'entrée via un adaptateur jack-banane réf 283 340.



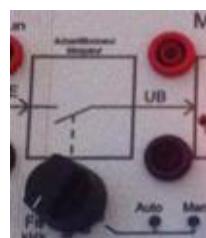
Elle dispose également d'une entrée capteur Groomy (cordon jack Groomy nécessaire), capteurs qui ont l'avantage d'être déjà conditionnés et permettent un gain important en mise en œuvre.

Il est obligatoire d'utiliser l'une ou l'autre entrée. Par contre si un capteur Groomy est branché sur l'entrée, il est possible de mesurer la tension délivrée par le capteur via les douilles Ø 4 mm de l'entrée UE.



2) L'échantillonneur bloqueur

L'échantillonneur bloqueur agit sur le signal branché en entrée. Le blocage peut s'effectuer manuellement en appuyant sur le bouton « Manu » ou automatiquement en appuyant sur « Auto » et en réglant la fréquence d'échantillonnage grâce au sélecteur ($Fe = 2, 2, 5, 10, 20\text{kHz}$).



3) Le convertisseur analogique-numérique

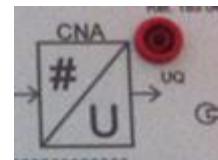
Une fois que la tension est bloquée à un niveau donné pendant un temps $Te=1/Fe$, le convertisseur analogique-numérique transforme ce niveau de tension en un mot numérique grâce à une succession de 0 et de 1 appelés bits de données.

Ces données sont dites sous formes parallèles, affichées grâce au bargraphe à DEL.

4) Le convertisseur numérique-analogique

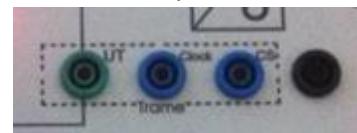
En réalisant une conversion-analogique-numérique avec une résolution très grande devant celle du convertisseur analogique numérique, il est possible d'évaluer l'impact de la résolution réglée sur la maquette sur la qualité des signaux traités.

Une console d'acquisition, un oscilloscope, un haut-parleur de 4 à 32 Ohms (par exemple la réf 302 061) peut être branché sur la sortie UQ.



5) La trame de données

La trame de données permet de réaliser la concaténation des données parallèles sous une forme série. Cette opération permet de transférer l'ensemble des données sur un seul conducteur (au lieu de 10 au format parallèle), ce qui simplifie grandement la conception de la carte électronique.

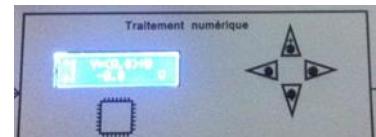


Grâce aux 3 sorties UT (données numériques), la Clock (qui cadence les données) et le CS (chip select qui active la communication du convertisseur) qui sont des tensions, il est possible d'en faire facilement l'acquisition avec une console d'acquisition ou un oscilloscope.

6) Le traitement numérique

Le traitement numérique permet d'interpréter les données numérisées qui sont l'image de la tension fournie par le capteur.

Grâce à cette interface, il est possible de configurer la droite de réponse du capteur, qui permettra de déterminer la valeur de la grandeur physique mesurée et de l'afficher, avec son unité.



Liste des capteurs Groomy compatibles avec la maquette :

Référence capteur	Désignation
181 123	Capteur de température
181 148	Capteur anémomètre (cal 1)
181 148	Capteur anémomètre (cal 2)
181 146	Capteur Joystick
181 152	Capteur télémètre
181 143	Capteur hygromètre
181 127	Potentiomètre
181 120	Interrupteur

Et actionneurs Groomy :

Référence actionneur	Désignation
181 131	DEL rouge
181 130	DEL blanche
181 128	Buzzer
181 133	Relais

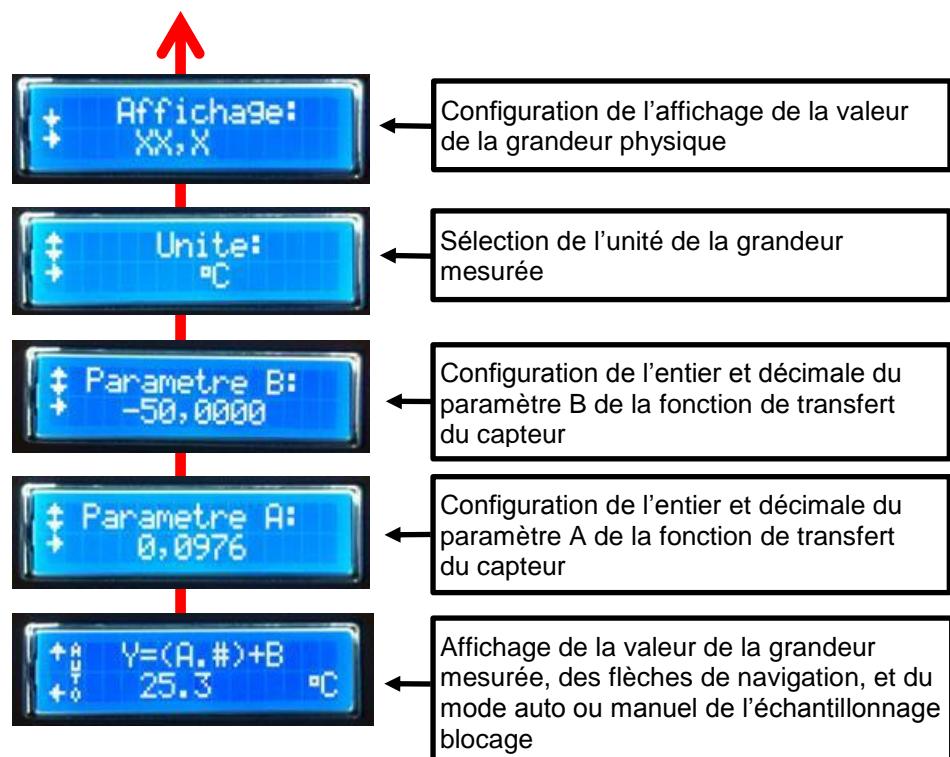


Les capteurs et actionneurs Groomy se branchent sur la maquette à l'aide de cordons jack de la référence 283 124 (lot de 10) :

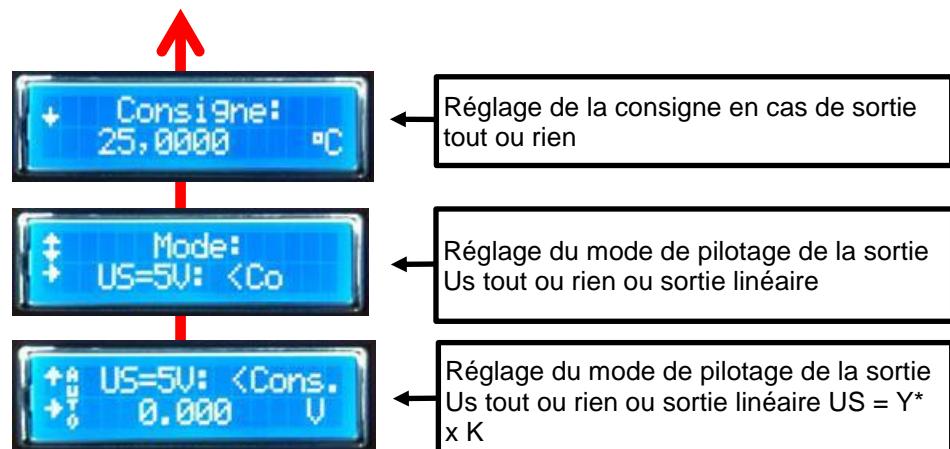


Pour éviter les confusions et mauvais branchements, ce type de cordon dispose de 2 sorties jack de diamètres différents, ceci permettant de brancher un capteur sur la sortie actionneur et réciproquement sans risque d'intervertir les 2.

Partie mesure (capteur) :



Partie pilotage (actionneur) :



2. Caractéristiques techniques

- 1 échantillonneur bloqueur (manuel par bouton poussoir ou automatique avec $Fe=1, 2, 5, 10, 20$ kHz)
- 1 convertisseur analogique numérique (Résolution = 2, 4, 6, 8, 10 bits)
- Pleine échelle du convertisseur -5 / +5 V
- 1 trame de données SPI accessible par douilles de sécurité Ø 4mm
- 1 convertisseur numérique-analogique 16 bits
- Sortie Uq -5 V / +5 V basse impédance 32 Ohms
- Sortie Us 0-5 V pilotable et amplifiée 1 W
- 1 interface de traitement numérique
Réglage de la fonction de transfert du capteur
Configuration de l'unité de la grandeur
Configuration de l'affichage de la grandeur
Configuration de la sortie pilotée (tout ou rien avec consigne ou sortie linéaire)
- Bargraphe d'affichage du mot binaire à DEL
- Alimentation par bloc alimentation fourni

3. Étude du convertisseur analogique - numérique

3.1 Paramètre fréquence d'échantillonnage

Brancher en entrée de la maquette un générateur de signal sinusoïdal de fréquence $f=50$ Hz.
Régler la fréquence d'échantillonnage de la maquette à 1 kHz.

Matériel :

- Console Foxy réf. 485 000 ou un oscilloscope
- Oscilloscope Iniscope VGA réf. 291 965 + batterie Li-ion pour Iniscope réf. 184 061
- Atelier Scientifique réf. 000 107
- Capteur température Groomy réf. 181 123
- Potentiomètre Groomy réf. 181 127
- Haut-parleur réf. 302 061
- Adaptateur jack mâle-bananes réf. 283 340
- Cordons de sécurité Ø 4 mm

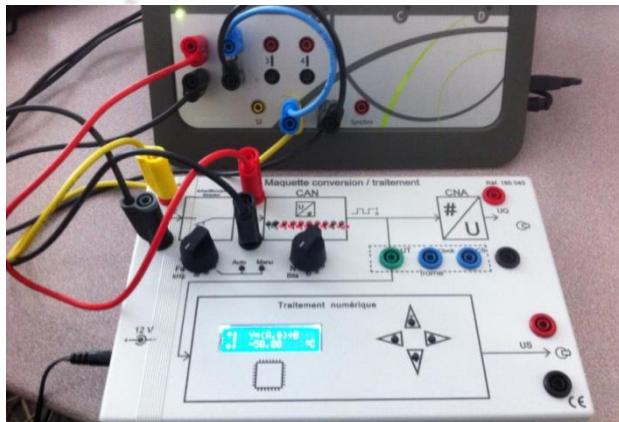
Pour montrer le principe de fonctionnement de l'échantillonneur bloqueur, appuyer sur le bouton Manu :



Ainsi à chaque appui sur ce bouton, la tension se bloquera au niveau de tension correspondant au moment d'appui du bouton.

Brancher en entrée de la maquette un générateur de signal sinusoïdal de fréquence $f=50$ Hz. Nous utiliserons la sortie analogique configurable de la console Foxy qui remplacera idéalement un générateur de fonctions.

Réaliser le montage suivant :



- Brancher la sortie S1 de la console Foxy sur l'entrée de la maquette
- Brancher la sortie S1 sur l'entrée directe 1.
- Brancher la sortie de l'échantillonateur bloqueur sur l'entrée directe 2.

Choisir le module généraliste :

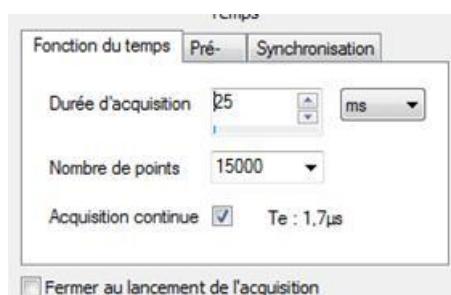


Configuration du logiciel Atelier Scientifique :

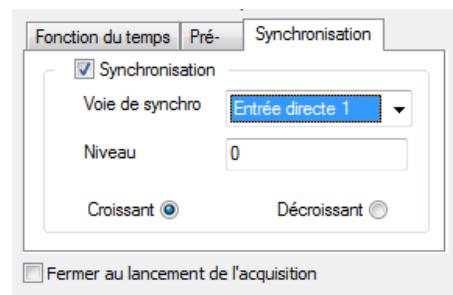
Faire glisser l'horloge sur l'axe des abscisses et les entrées directes 1 et 2 sur l'axe des ordonnées.



Cliquer sur l'horloge, configurer avec ces valeurs et cocher « acquisition continue ».



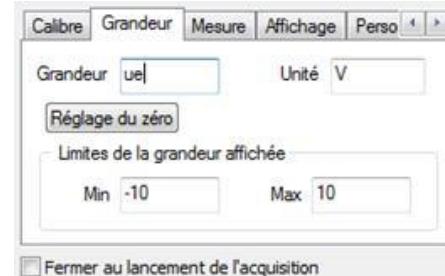
Cliquer sur l'onglet « synchronisation » et sélectionner la voie de synchro « entrée directe 1 ».



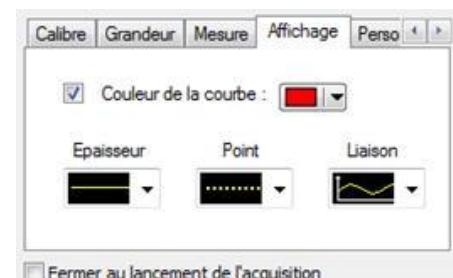
Sélectionner l'entrée directe 1 et cliquer sur le calibre +/-15 V.



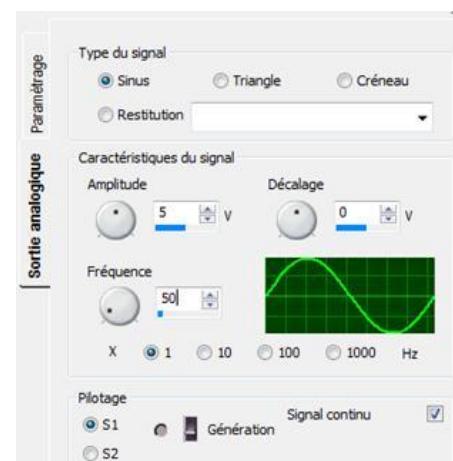
Cliquer sur grandeur et configurer les données.



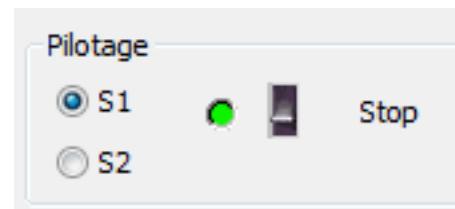
Cliquer sur l'onglet « affichage » et régler la couleur et la liaison des points.



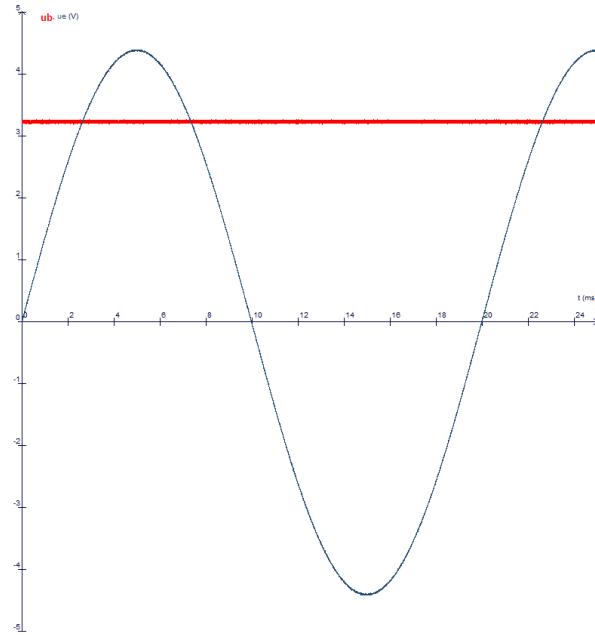
Cliquer sur l'onglet « sortie analogique » et configurer la sortie S1.



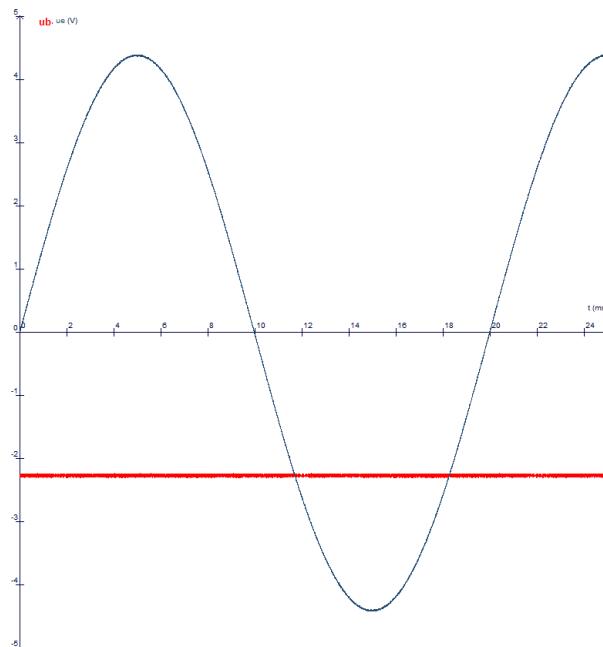
Cliquer ensuite sur le bouton « génération »
 pour activer la sortie.



Lancer l'acquisition des signaux UE et UB en cliquant sur le bouton :



On constate que la tension d'entrée est bien de forme sinusoïdale et que la tension de sortie est de forme continue. Appuyer à nouveau sur le bouton « Manu » de la maquette et comparer :

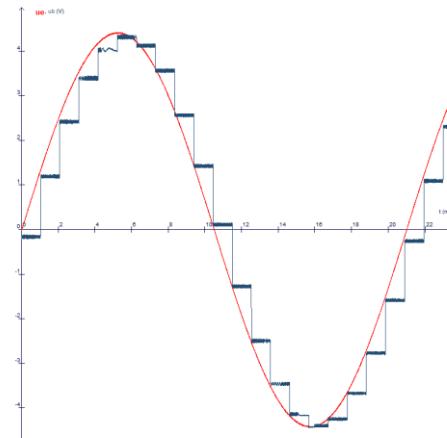


Le niveau de tension à varié. L'échantillonner-bloqueur permet donc de bloquer le niveau de tension en sortie à un moment défini.

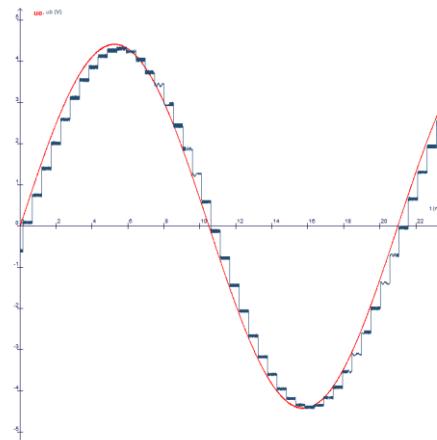
Sélectionner ensuite le mode automatique en appuyant sur le bouton « Auto » et régler une fréquence $Fe = 1\text{kHz}$ à l'aide du sélecteur de la maquette :



Lancer l'acquisition des signaux UE et UB en cliquant sur le bouton .



Régler la fréquence d'échantillonnage à $f=2\text{kHz}$ et mesurer les signaux.



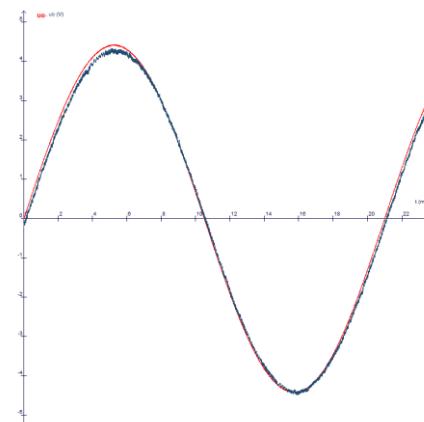
Procéder de même pour chaque valeur de fréquence.

On remarque qu'il y a un lien entre la fréquence sélectionnée et le temps de blocage de chaque palier de tension.

Mesurer sur la courbe ce temps TE et le comparer au temps d'échantillonnage $Te = 1/Fe$.

Pour être précis, il faut donc que la fréquence d'échantillonnage de la maquette soit très supérieure à celle du signal d'entrée à convertir.

$\Delta \text{Fe} = 20 \text{ kHz}$;



3.2 Paramètre résolution

Pour mesurer le signal dit quantifié à partir des données numériques, il est nécessaire de disposer d'une tension pour pouvoir en faire l'acquisition avec un système d'acquisition ou de mesure.

L'astuce consiste ici à réaliser une conversion numérique-analogique avec une résolution très grande (16 bits) devant celle du convertisseur analogique-numérique étudié (10 bits) de manière à ce que celui-ci n'altère pas le signal.

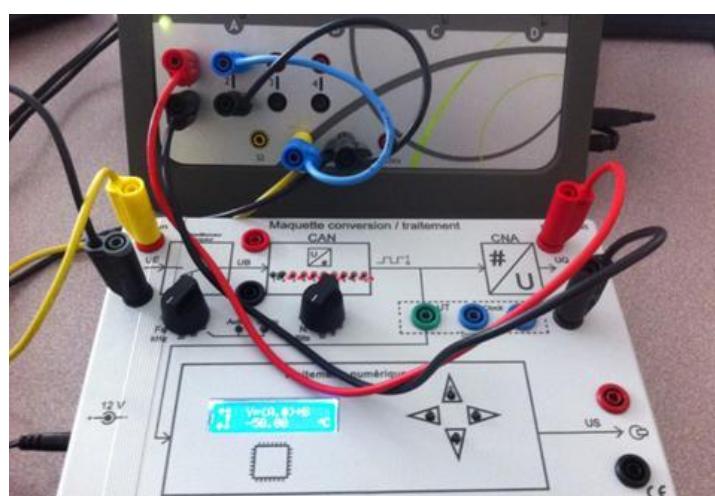
Laisser la fréquence d'échantillonnage réglée à $Fe=20\text{kHz}$. A 20kHz et avec un signal à 50Hz permettant de respecter scrupuleusement la condition du théorème de Shannon, on peut considérer que l'échantillonneur n'a absolument aucun impact sur la qualité du signal d'entrée.

L'objectif va être de comparer les signaux UE et UQ en fonction de la résolution réglée.

Réglar la résolution à 2 bits avec le sélecteur suivant :

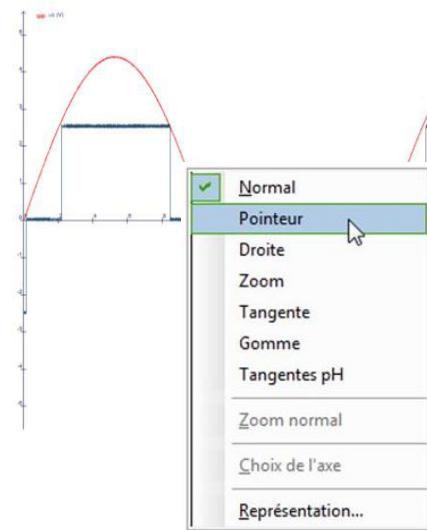


Réaliser le même montage que précédemment, en branchant la sortie UQ sur l'entrée directe 2 de la console Foxy :



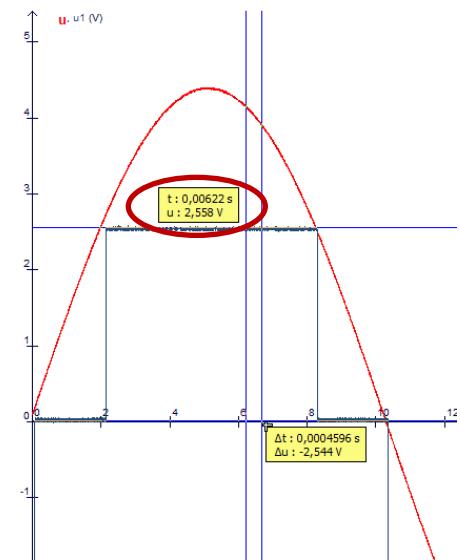
Lancer l'acquisition des signaux UE et UQ en cliquant sur le bouton .

Régler la résolution à 4 bits.



Sélectionner l'outil pointeur en cliquant avec le bouton droit de la souris sur le graphique.

Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur la valeur maximale de la courbe bleue, et tout en maintenant le bouton enfoncé faire glisser la souris vers le palier inférieur, noter le niveau de tension. Celui-ci correspond au Quantum.

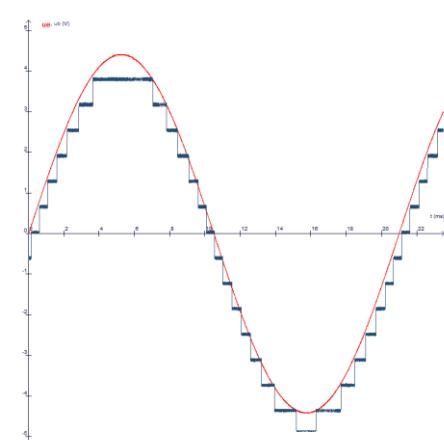


Pour une résolution de 4 bits :

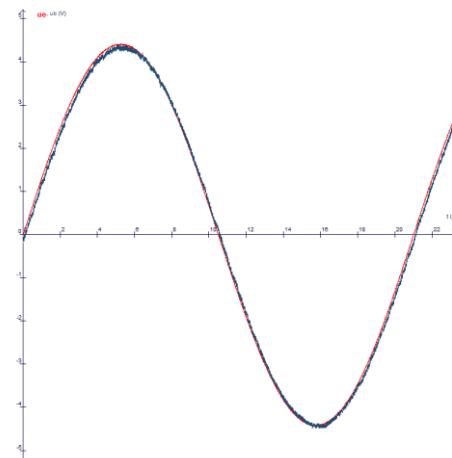
Avec des outils de type curseur (oscilloscope) ou l'outil pointeur de l'Atelier Scientifique, mesurer le plus petit pas de tension.

Celui-ci correspond à la valeur du quantum, plus petit pas de tension possible que la maquette puisse traiter pour une valeur de résolution donnée.

Régler la résolution à 10 bits.



On remarque donc, que pour obtenir un signal converti fidèle au signal d'entrée, il est nécessaire d'avoir une résolution importante, et une fréquence d'échantillonnage grande devant celle du signal à convertir.



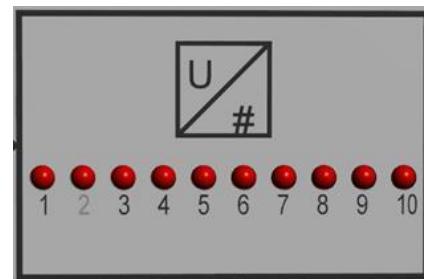
3.3 Numérisation des données

Comme nous l'avons observé précédemment, pour être numérisée, la tension doit être bloquée à une valeur donnée pendant un temps $T_e = 1/F_e$. Ensuite celle-ci doit être quantifiée pour correspondre à un niveau de tension défini par la résolution du convertisseur.

Ensuite cette valeur de tension va être numérisée en un mot binaire pour pouvoir être traitée.

A chaque niveau de tension va donc être associé un mot dit binaire grâce à une succession de 0 et de 1 pour chaque bit :

Sur cette maquette, le 1 correspond au bit de poids fort, le 10 au bit de poids faible.



3.4 Numérisation d'un signal sonore

Grâce à un adaptateur jack male-banane réf. 283 340 branché en entrée de la maquette (Ue) il est possible en branchant un haut-parleur sur la sortie UQ basse impédance pour évaluer l'impact en temps réel grâce au son sur la qualité du signal produit.

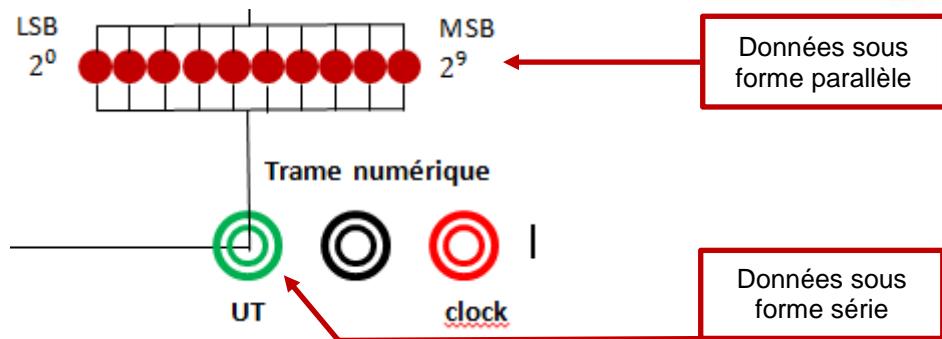
Ainsi il est possible d'évaluer dans une approche concrète, l'impact des 2 paramètres que sont la fréquence d'échantillonnage et la résolution sur la qualité d'une conversion. Ceci permet de faire une analogie avec le format MP3

4. Étude de la trame de données

La trame de données, comme vu au paragraphe 1.5, permet de concaténer toutes les données numériques sous forme parallèles (chaque bit) sous une forme série.

Ce principe de transmission est notamment utilisé dans les véhicules modernes, permettant de relier tout composant électronique au calculateur du véhicule, en limitant ainsi l'utilisation abusive de cuivre, facilitant dans le même temps les câblages.

Lorsque la tension est convertie en numérique, le mot binaire est affiché avec des DEL par des successions de 0 et de 1. Les données sont dites sous forme parallèles.

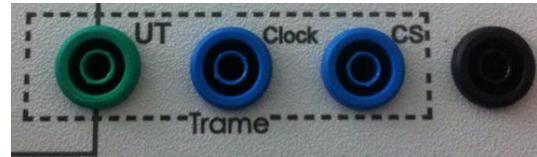


Ce format série présente plusieurs avantages. Moins de fils pour transporter les données d'un point à l'autre ce qui permet de simplifier la carte électronique et le transfert des données, les données sont concaténées et mises sous forme série (il existe plusieurs types de protocoles).

La trame utilisée sur la maquette est une trame SPI.

Elle est constituée de 3 signaux :

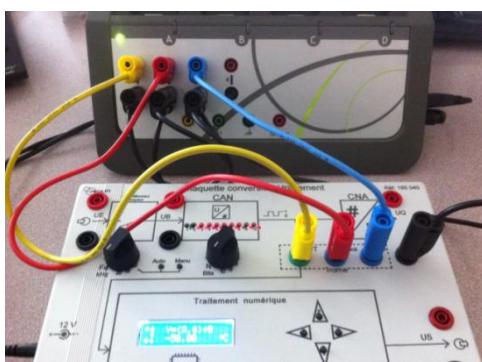
- Les données (UT) qui contiennent la succession de bits,
- L'horloge (Clock) qui permet de cadencer le transfert des données (bits),
- Le chip select (CS) qui permet d'activer la communication du microprocesseur pour l'envoi des données.



Montage :

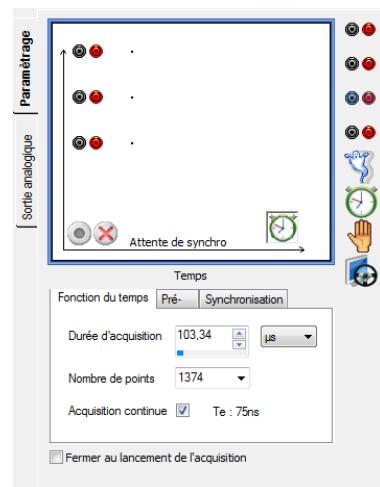
Brancher la sortie UT sur l'entrée directe 1, la sortie Clock sur l'entrée directe 2 et la sortie CS sur l'entrée directe 3, ainsi que la masse en repiquant sur chacune des entrées directes (1, 2 et 3).

Brancher une alimentation continue type réf 281 086 sur l'entrée Ue ou un potentiomètre Groomy réf 181 127 à l'aide d'un cordon jack Groomy, celui-ci générant une tension variant de 0 à 4V :

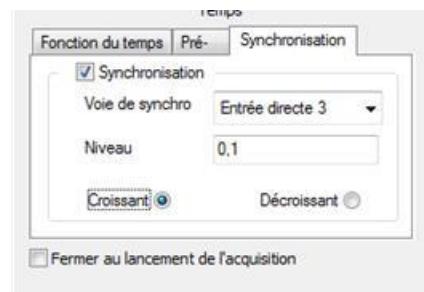


Configuration du logiciel Atelier Scientifique :

Faire glisser les entrées directes 1, 2 et 3 sur l'axe des ordonnées, et l'horloge sur l'axe des abscisses en configurant avec ces valeurs :



Cliquer sur l'onglet « synchronisation » et sélectionner l'entrée directe 3 avec comme niveau 0.1 :

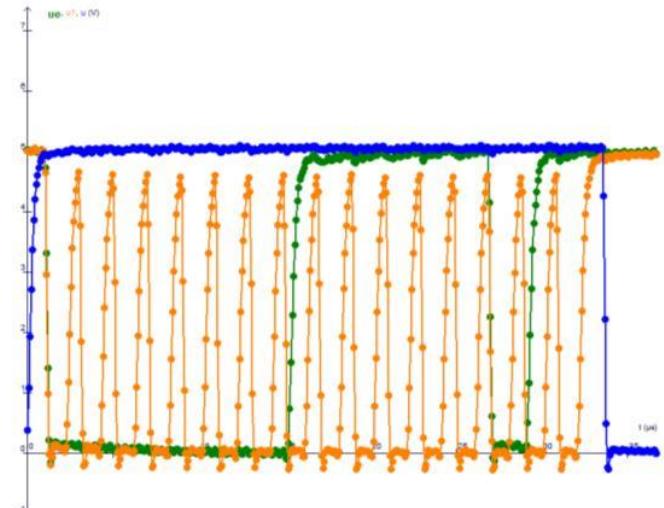


Cliquer sur le bouton  pour lancer l'acquisition :

Le signal en bleu correspond au chip select, au niveau 5 V la communication est active.

Le signal en vert correspond aux données ou mot binaire : 1010111011.

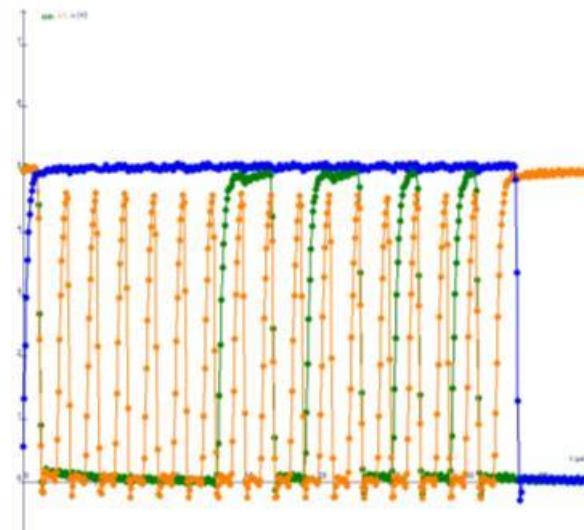
En orange il s'agit de la clock qui cadence les données, la fréquence de ce signal vous donne la fréquence de cadencement du microprocesseur.



En début de trame, il existe classiquement une zone pour les bits d'identification, et une zone morte dans notre cas de figure car la maquette est basée sur un PIC 16 bits, ce qui nous donne les 6 bits non utilisés et qui sont ici systématiquement au niveau 0.

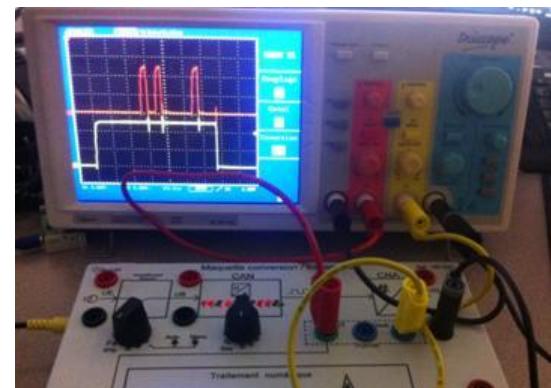
En faisant varier le niveau de tension à l'entrée de la maquette grâce au potentiomètre, vous observez que les données évoluent :

Mot binaire = 11011101010



Mesure de la trame avec l'Iniscope réf. 291 106 et le logiciel Oscilloscope :

Brancher la sortie Ut sur l'entrée rouge Y1 de l'Iniscope et la sortie CS sur l'entrée jaune Y2 :



Régler le niveau de déclenchement (trigger) :



Brancher le cordon USB entre l'ordinateur et l'Iniscope :

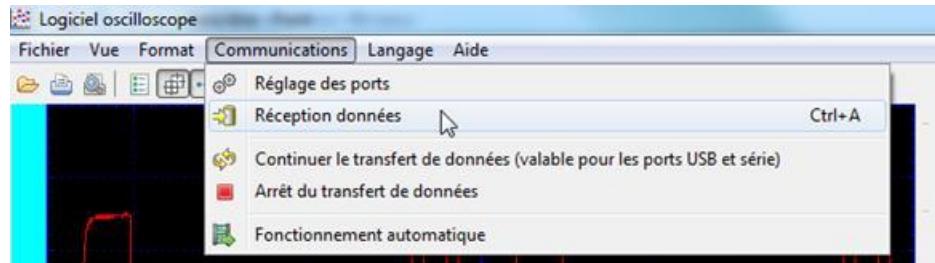


Vers l'ordinateur

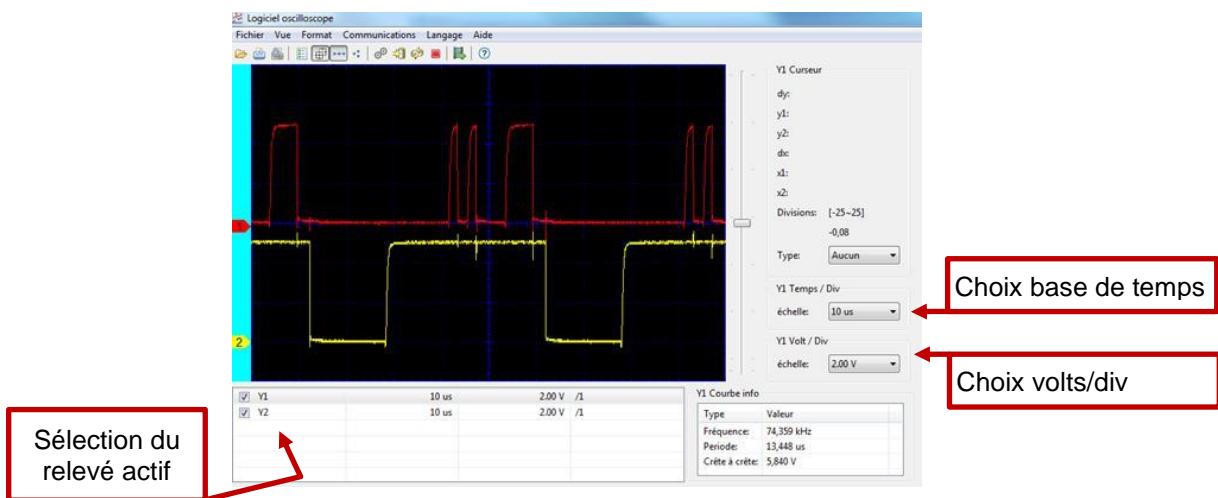
Installer et lancer le logiciel Oscilloscope.exe :



Cliquer sur le bouton « communication » puis « Réception des données » :



Les relevés apparaissent dans le logiciel, et ce logiciel vous permet de modifier les bases de temps et des tensions, et d'afficher la valeur de la fréquence, période, et tension crête à crête pour chaque entrée :



5. Chaine de mesure

5.1 Fonction de transfert du capteur

a) Problématique

La fonction de transfert d'un capteur permet de déterminer la valeur de la grandeur physique mesurée en fonction de la tension fournie par ce capteur.

Pour simplifier le traitement, la fonction de transfert doit être linéarisée.

Pour les capteurs Goomy, la fonction de transfert est nativement linéaire.

Enfin, un réglage de consigne permet de piloter une sortie en tout ou rien (Del, buzzer...).

b) Détermination de la fonction de transfert du capteur

La méthode mise en œuvre avec ce capteur est valable quel que soit le capteur branché en entrée.

Brancher le capteur de température réf. 181 123 sur l'entrée jack Groomy :



Ce capteur délivre une tension avec une réponse linéaire qui est l'image de la température qu'il mesure avec :

$$U_{min} = 0 \text{ V à } 0 \text{ °C}$$

$$U_{max} = 4 \text{ V à } 40 \text{ °C}$$

Comme l'interface de traitement de la maquette ne peut traiter que des données numériques, il est nécessaire de déterminer, pour chacune de ces valeurs de tension le mot binaire correspondant en valeur décimale, pour ensuite caractériser la fonction de transfert qui permettra de déterminer la valeur de la grandeur mesurée à partir de cette valeur numérique en décimale.

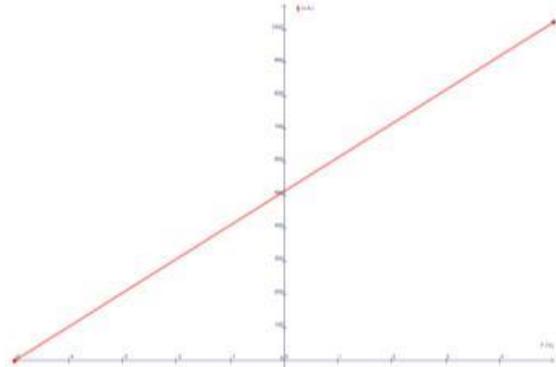
Rappel en base 2 (convertir un mot binaire en valeur décimale) :

Mot binaire = 1110010011 alors la valeur décimale :

$$N = \sum_1^{10} 2^{n-1}$$

$$N = 2^9 + 2^8 + 2^7 + (0 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + 2^4 + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + 2^1 + 2^0 = 915$$

Fonction de transfert du convertisseur de la maquette en 10 bits (le choix du 10 bits se justifie ici pour avoir la meilleure précision possible) : Si $U_e = -5 \text{ V}$: $N = 0$
Si $U_e = +5 \text{ V}$: $N = 1024$



L'équation de la droite permettant

L'équation de la droite permettant d'obtenir la valeur décimale N est donc :

$$N = (102.4 \times U_e) + 512$$

Ce qui nous permet donc de définir pour ce capteur température les valeurs suivantes :

Mini (V)	grandeur	numérique	Maxi (V)	grandeur	numérique
0	0 °C	512	4	40 °C	921,6

La maquette permet de déterminer directement la valeur du mot numérique en décimal, pour se faire, régler le paramètre A à 1 et le paramètre B à 0 (Voir paragraphe 5.3 pour la méthode de configuration des paramètres) :

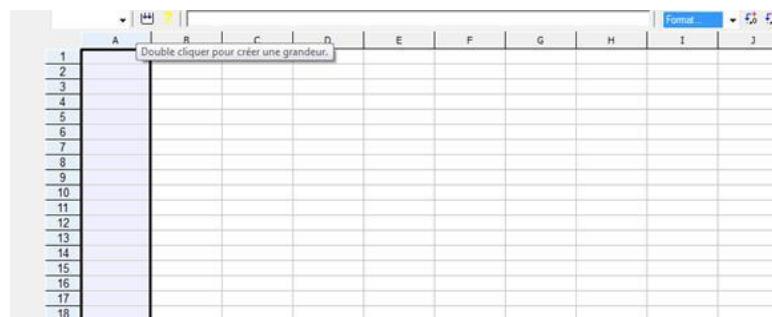

Y=(A.#)+B
902 u.a.

On obtient donc directement sur l'afficheur la valeur du mot numérique en valeur décimale.

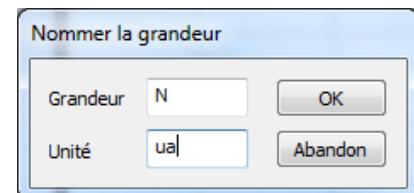
Il est d'ailleurs possible de tracer la fonction de transfert du convertisseur vue précédemment, pour montrer qu'il existe bien une relation linéaire entre la tension d'entrée et le mot numérique. Il s'agit ici d'un convertisseur dit en mode symétrique.

Connaissant ces valeurs, il faut maintenant déterminer l'équation de la fonction de transfert linéaire du capteur à configurer dans la maquette, saisir la valeur de la température en fonction du mot numérique dans le tableau de l'Atelier Scientifique :

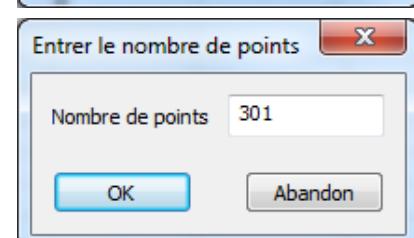
Cliquer sur l'onglet « tableau » :



Cliquer sur « A » et créer la grandeur N :

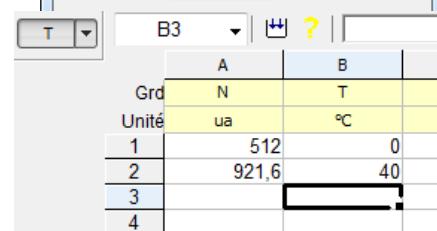


Valider le nombre de points en cliquant sur ok :



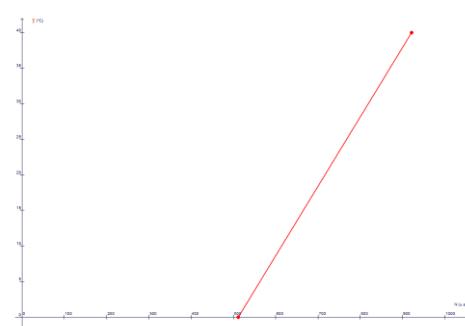
Puis cliquer sur B pour créer la grandeur T :

Rentrer les valeurs dans le tableau :

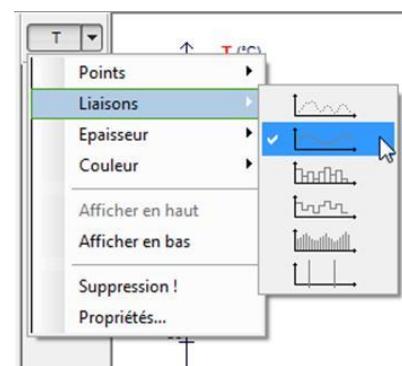


Cliquer sur l'onglet « graphique » :

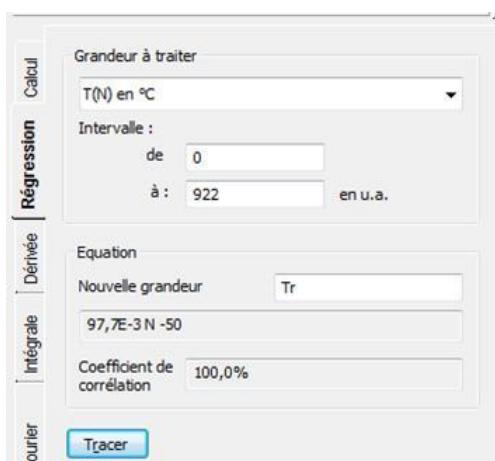
Ce qui permet d'obtenir l'allure suivante pour la température en fonction du mot numérique en décimal :



Cliquer sur la flèche du T et sélectionner la liaison des points pour afficher la courbe :



Puis modéliser la courbe, cliquer sur le bouton  du logiciel Atelier Scientifique, on obtient l'équation de la droite suivante :



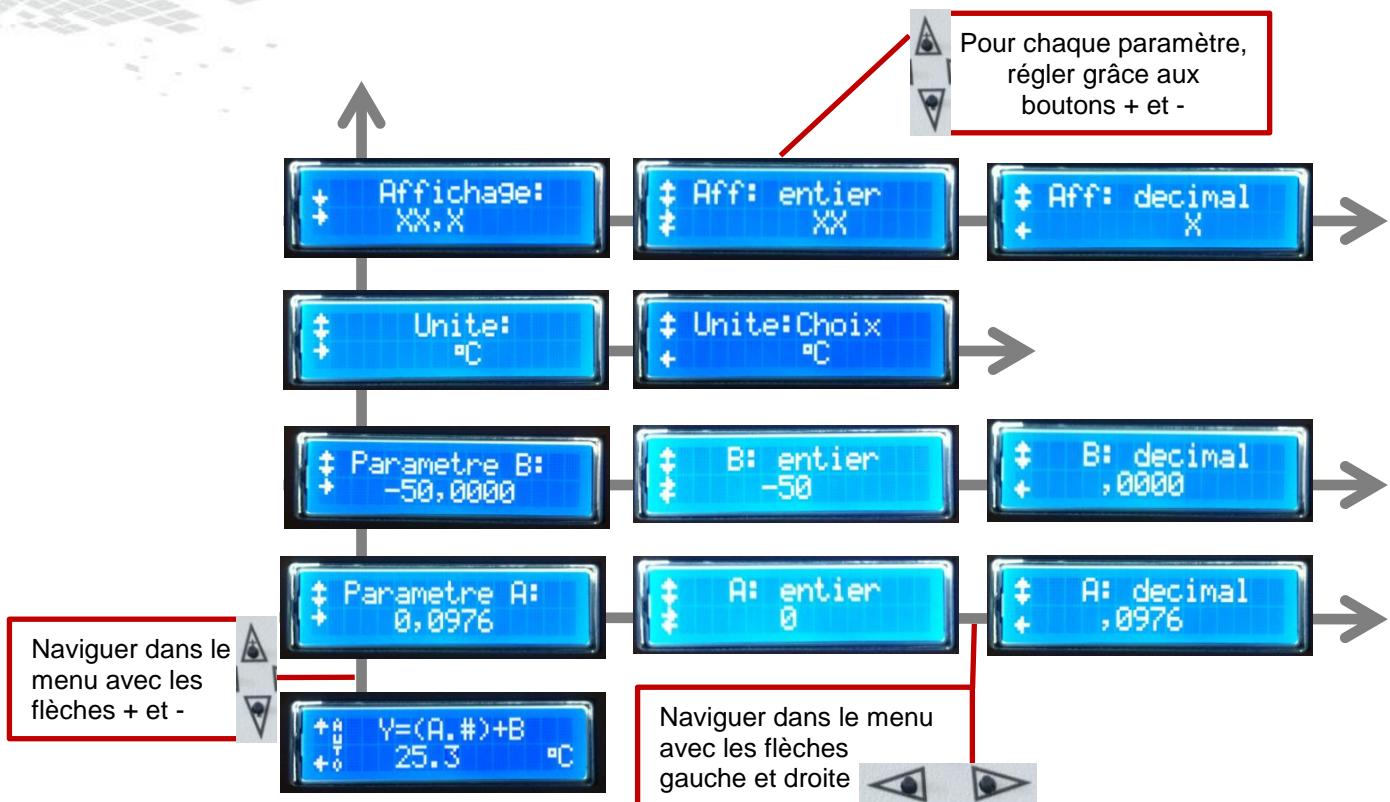
$$T = (0.0976 \times N) - 50$$

Les paramètres A et B à configurer dans la maquette sont les suivants :
 A = 0,0976 et B = -50.

5.2 Configuration de l'interface de traitement numérique

Vous disposez de 4 boutons pour naviguer dans l'interface et des 2 boutons + et - pour régler la valeur de chaque grandeur.

Les flèches affichées sur l'écran à l'extrême gauche vous permettent de vous repérer dans les différents choix possibles.



5.3 Configuration de la sortie pilotable

3 types de pilotage sont disponibles :

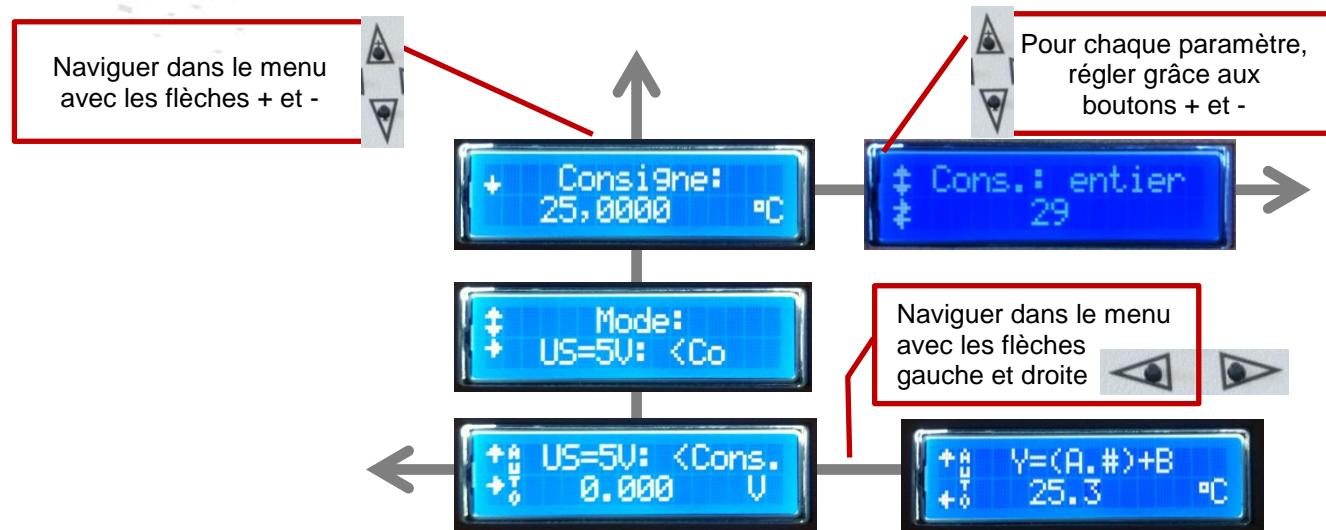
- Sortie = 5 V si valeur < consigne
Si la grandeur mesurée est supérieure à la consigne US = 0 V
Si la grandeur mesurée est inférieure à la consigne US = 5 V
- Sortie = 5 V si valeur > consigne
Si la grandeur mesurée est supérieure à la consigne US = 5 V
Si la grandeur mesurée est inférieure à la consigne US = 0 V
- Sortie = $k \times \text{valeur}$ (« k » est la pente réglable et « valeur » est la grandeur mesurée)
Par exemple si le capteur est un potentiomètre qui donne une tension variable de 0 à 4 V comme le potentiomètre Groomy réf 181 127, et que la grandeur est affichée en volts sur l'afficheur, et que l'actionneur est un moteur (type réf. 283 045) dont la tension max est de 3 V.
Pour faire varier la tension du moteur et donc de la sortie Us de 0 jusqu'à 3V, la pente k doit être configurée à la valeur :

$$K = 0.75$$

Si $U_e = 0 \Rightarrow U_s = 0.75 \times 0 = 0 \text{ V}$

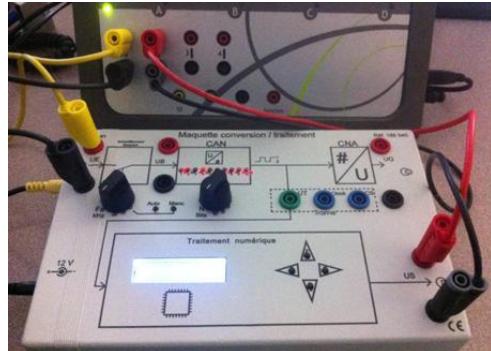
Si $U_e = 4 \text{ V} \Rightarrow U_s = 0.75 \times 4 = 3 \text{ V}$

Pour paramétriser la sortie Us en tout ou rien et faire en sorte que la sortie soit active si $T < 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ par exemple, régler les paramètres suivants :

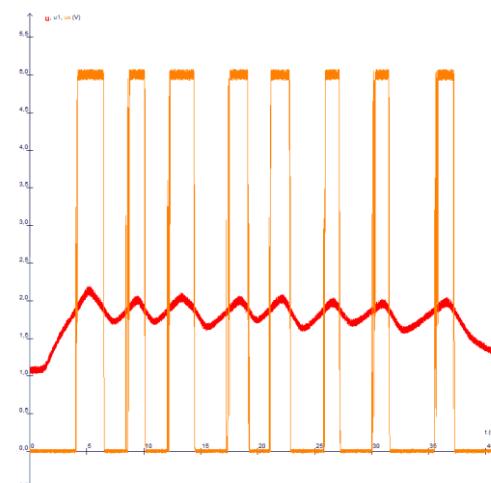


5.4 Acquisitions

Brancher l'entrée Ue et la Us sur les entrées directes 1 et 2 :



Lancer une acquisition pour visualiser l'état de la sortie en fonction de l'évolution de la grandeur physique mesurée :



Pour donner un aspect concret à la manipulation, brancher une DEL Grommy en sortie ou tout autre actionneur compatible avec les caractéristiques de la maquette pour visualiser l'état de la sortie.

En fonction du capteur utilisé, il est possible d'imaginer différents scénarios permettant de créer une activité contextualisée, dont vous trouverez des exemples dans le tableau ci-après :

Grandeur physique	Capteur	Action	Thème	Contexte
Température	Thermomètre	Piloter un actionneur en comparant température et consigne	Habitat	Chauffage central
Température	Thermomètre	gérer le chauffage dans une voiture	Transport	Chauffage centralisé
Température	Thermomètre	Allumer un témoin de température moteur	Transport	Alerte température moteur
Pression	pressiomètre	Allumer un témoin d'alerte si la pression des pneus est insuffisante	Transport	Témoin de pression des pneus
Eclairement	Photodiode	Gérer l'intensité d'éclairement en fonction de l'éclairage extérieur	Habitat	Eclairage intérieur
Eclairement	Photodiode	Gérer l'intensité d'éclairement en fonction de l'éclairage extérieur	Habitat	Allumage automatique des feux
Eclairement	Photodiode	Gérer la vitesse des balais d'essuie-glace	Transport	Pilotage balais d'essuie-glace
Humidité	Hygromètre	Activer un moteur/pompe en fonction de l'hygrométrie	Habitat	VMC
Position	Joystick	Régler la vitesse d'un moteur à l'aide d'un joystick	Transport	Pilotage de train
Position	Potentiomètre	Régler la ventilation à l'aide d'un potentiomètre	Transport	Ventilation voiture
Position	Interrupteur	Piloter un buzzer par appui sur un bouton poussoir	Habitat	Sonnette électrique
Position	Interrupteur	Piloter un buzzer par appui sur un bouton poussoir	Transport	Alerter en cas d'oubli de ceinture
Magnétisme	ILS	Déetecter la présence d'une pièce	Habitat	Activer une alarme
Vitesse	Tachymètre	Gérer le volume d'un buzzer en fonction de la vitesse	Transport	Fonction GALA VW
Lumière	infrarouge	Déetecter la présence d'un objet	Transport	Désactivation du rétroéclairage veille

Pour vous aider à mettre en œuvre rapidement une chaîne de mesure, vous trouverez dans le tableau les paramètres des fonctions de transfert pour chacun des capteurs Groomy :

Réf. capteur	Désignation	Mini (V)	Grandeur	Num	Maxi (V)	Grandeur	Num	A	B	Unité
181123	Capteur de température	0	0	512	4	40°	921,6	0,0976	-50	°C
181148	Capteur anémomètre (cal 1)	0,5	5	563,2	5	20km/h	1024	0,0325	-13,3333	km/h
181148	Capteur anémomètre (cal 2)	0,5	5	563,2	5	100km/h	1024	0,2062	-111,111	km/h
181146	Capteur Joystick	0	0	512	5	100%	1024	0,1953	-100	%
181152	Capteur télémètre	0,1	5	522,24	5	250cm	1024	0,0049	-2,5	m
181143	Capteur hygromètre	0	0	512	4,5	100%HR	972,8	0,217	-111,111	% HR
181127	Potentiomètre	0	0	512	4	4V	921,6	0,0098	-5	V
181120	Interrupteur	0	0	512	5	1 u.a.	1024	0,0019	-1	u.a.

6. Service après-vente

La garantie est de 2 ans.

Pour tous réglages, contacter le **Support Technique** au **0 825 563 563**.

Le matériel doit être retourné dans nos ateliers et pour toutes les réparations ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN – S.A.V.
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX France

0 825 563 563*

* 0,15 € TTC/min. à partir un téléphone fixe

Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.
** Numéro valable uniquement pour la France métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE, composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne
FAQ.jeulin.fr



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France
Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr
International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr
SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux

Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediately to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.
** Only for call from foreign countries.