

Pierre Dieumegard
professeur de SVT
Lycée Pothier
45000 Orléans
pierre.dieumegard@ac-orleans-tours.fr

Mensurasoft-LZ, logiciel d'expérimentation scientifique polyvalent

Mensurasoft-LZ est un logiciel de mesure et d'expérimentation par ordinateur. Avec lui, vous pouvez faire des mesures au moyen d'appareils et d'interfaces de mesures, et en visualiser la représentation graphique. Vous pouvez envoyer le tableau de mesures vers le presse-papier ou enregistrer ce tableau dans un fichier, ce qui permet ensuite d'analyser et de modéliser ces mesures par les logiciels d'analyse de données, tel les tableurs-grapheurs, les logiciels statistiques, etc.

Il est polyvalent pour plusieurs raisons :

- Mensurasoft-LZ peut fonctionner avec (potentiellement) tous les appareils de mesure, grâce au système de pilotes d'appareils de mesure : il suffit d'avoir le pilote de son appareil, et Mensurasoft-LZ peut faire la mesure avec cet appareil.
- Mensurasoft-LZ utilise des fichiers-texte standards pour sauvegarder les mesures. Ces fichiers sont lisibles par tous les logiciels normaux d'analyse de données.
- Mensurasoft-LZ est portable : il n'y a pas besoin de faire une installation complexe lorsqu'on veut l'utiliser, ni de faire une désinstallation complexe lorsqu'on ne veut plus l'utiliser.
- Mensurasoft-LZ fonctionne sous les deux principaux systèmes d'exploitation actuels, Microsoft-Windows et Linux. Dans ce mode d'emploi, certaines copies d'écran proviennent de Linux, d'autres proviennent de Windows : l'aspect est légèrement différent, mais le principe est le même.
- Mensurasoft-LZ est un logiciel libre. Vous pouvez le modifier pour l'adapter à vos besoins propres.
- Lorsque les réglages de votre expérimentation sont corrects, vous pouvez les sauvegarder dans des fichiers de configuration. Ainsi, la fois suivante, vous pourrez recharger le fichier, et votre expérience sera prête, sans avoir besoin de rerégler les paramètres de Mensurasoft-LZ.
- Mensurasoft-LZ peut fonctionner dans différentes langues. Les chaînes de caractères des menus et des boîtes de dialogue sont définies dans des fichiers d'extension .lng, que l'on peut modifier facilement.

Table des matières

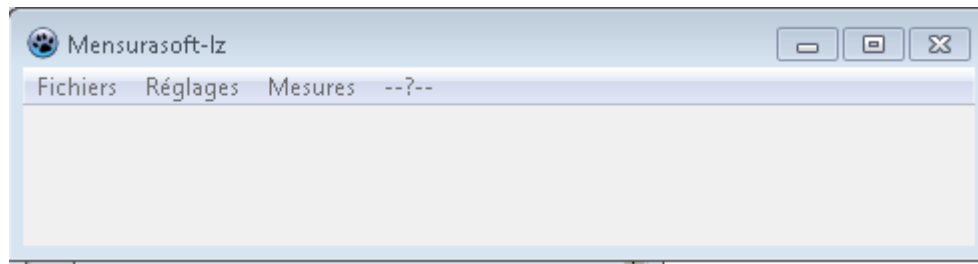
| | |
|--|----|
| L'écran de démarrage de Mensurasoft-LZ..... | 3 |
| Menu Fichiers..... | 3 |
| Menu Réglages..... | 3 |
| Menu Mesures..... | 6 |
| Menu du point d'interrogation : aide, choix de la langue, gestion des configurations..... | 6 |
| Lancement d'une expérience simple..... | 9 |
| Choix du pilote d'appareil de mesure pour le matériel principal..... | 9 |
| Après avoir choisi le pilote : choix de la voie de mesure..... | 9 |
| Choix éventuel d'une fonction de transformation..... | 9 |
| Réglage du temps..... | 9 |
| Déclenchement d'une série de mesures | 9 |
| La fenêtre graphique des mesures et son menu..... | 11 |
| Menu Fichier, pour sauvegarder la série de mesures..... | 11 |
| Menu Enjoliver, pour mettre des titres au graphique..... | 11 |
| Menu Presse-Papier, pour copier la série de mesures..... | 12 |
| Menu Mesures, pour arrêter prématurément la prise de mesures..... | 12 |
| Menu Aide..... | 12 |
| Expérience plus compliquée, avec gestion d'une sortie analogique..... | 13 |
| Matériel expérimental..... | 13 |
| Expérience sans formule compliquée pour la sortie analogique..... | 13 |
| Expérience avec formule compliquée pour la sortie analogique..... | 14 |
| Utilisation des fonctions de transformation..... | 16 |
| Variables possibles..... | 16 |
| Opérations et fonctions..... | 16 |
| Commentaires après la fonction..... | 16 |
| Divers fichiers pour utiliser Mensurasoft-LZ plus commodément..... | 17 |
| Fichiers de langues..... | 17 |
| Fichiers de configuration..... | 17 |
| Fichiers d'aide..... | 18 |
| Principaux appareils et instruments de mesure utilisables avec Mensurasoft-LZ..... | 19 |
| Principe des pilotes de mesure (bibliothèques dynamiques)..... | 19 |
| Interfaces polyvalentes..... | 20 |
| Appareils de mesure spécialisés à brancher sur une prise série (ou un adaptateur USB-série)..... | 20 |
| Logiciels d'analyse de données, compléments utiles à Mensurasoft-LZ..... | 21 |

L'écran de démarrage de Mensurasoft-LZ

Pour lancer Mensurasoft-LZ, il suffit de double-cliquer sur le nom du fichier exécutable : Mensurasof--LZ.exe pour Windows, et Mensurasoft-LZ pour Linux.

Dans ce premier chapitre, les copies d'écran correspondront à un pilote de démonstration, le "pilote système", qui n'a pas besoin de vrai appareil de mesure connecté.

Il apparaît simplement une petite fenêtre rectangulaire, avec le bandeau supérieur indiquant "Mensurasoft-LZ", et une barre de menu avec quatre menus.



Menu Fichiers

Il n'a que deux options : Ouvrir, pour lire un fichier de mesure enregistré sur disque, et Quitter, pour abandonner le programme

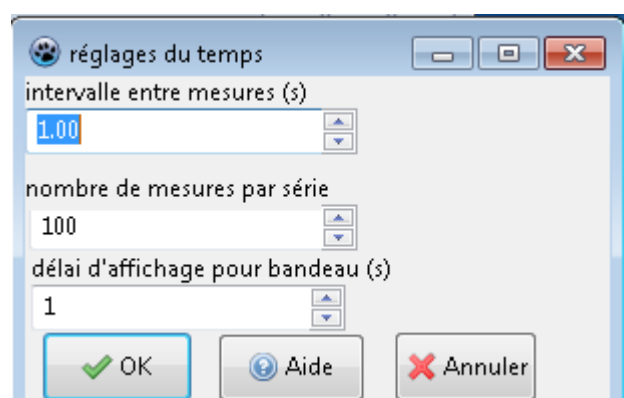
Menu Réglages

C'est un menu important, avec plusieurs options.

Régl. temps

Il permet de choisir :

- l'intervalle entre les mesures, qui est de 1 seconde par défaut
- le nombre de mesures par série. Le temps d'acquisition total pour une série sera donc le nombre de mesures par série multiplié par l'intervalle entre mesures. Ces deux premières valeurs n'interviendront que lors de l'acquisition d'une série de mesures (Menu Mesures | Fait mesures !).
- le délai d'affichage pour le bandeau, lorsqu'on aura choisi un appareil de mesure et une voie de mesure.



Matériel principal

Cette option va permettre de choisir le pilote de l'appareil de mesure, c'est donc un choix important. Lorsqu'on clique sur cette option apparaît une boîte de dialogue avec une liste vierge de voies de mesures à gauche : c'est normal, car on n'a pas encore choisi de pilote.

Il faut donc cliquer sur le bouton "Choix du pilote" (le bouton "calibration" n'a pas d'importance

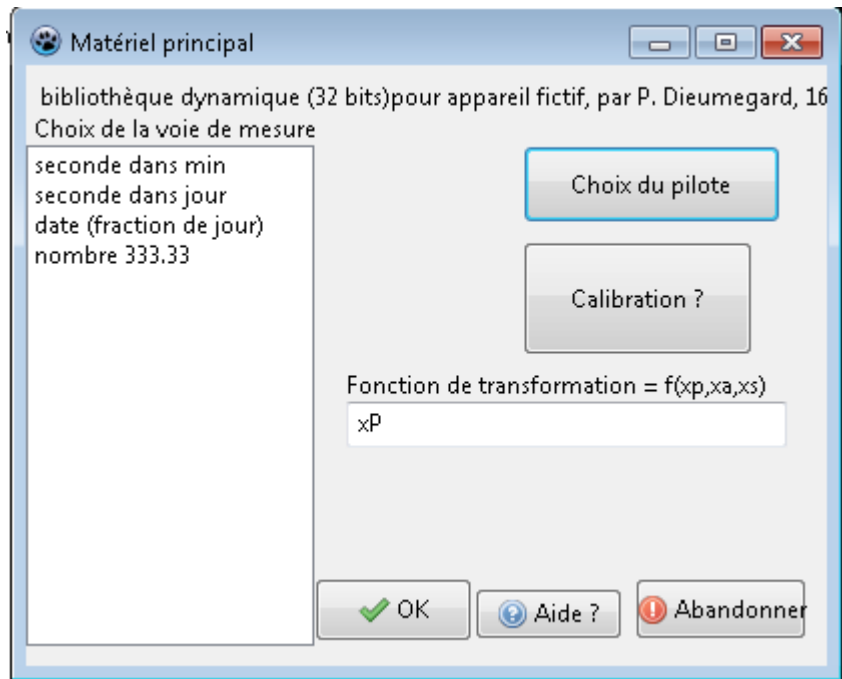
pour l'instant : il ne pourra servir que pour les pilotes qui ont une fonction "calibration" (stdcalibration et ccalibration).

On doit donc choisir un pilote d'appareil de mesure (fichier .dll de Windows, ou .so de Linux).

Après avoir choisi un tel fichier, et à condition que la bibliothèque dynamique en question contienne les bonnes fonctions, on constate que la liste de gauche s'est remplie : au lieu d'être vide, elle contient une ou quelques lignes.

Certains appareils n'ont qu'une seule voie de mesure (par exemple un pHmètre), d'autres en ont plusieurs (par exemple Arduino).

Ici, l'exemple est donné avec le "pilote système", qui ne fait qu'afficher le temps.



Cette voie du "matériel

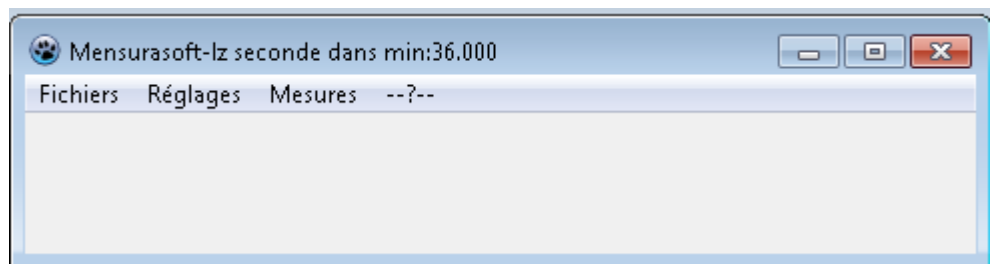
Principal" est notée par xP. La fonction de transformation permet de changer les valeurs renvoyées pour cette voie.

Par défaut, la fonction de transformation est xP, c'est à dire qu'il n'y a pas de transformation. Si l'on veut multiplier ce nombre par 1000 (par exemple pour transformer des volts en millivolts) on peut mettre $xP \cdot 1000$. Dans cette fonction de transformation peuvent être mises 4 variables : xP qui est la valeur lue à la voie Principale, xA qui est la valeur lue sur la voie Auxiliaire, xS qui est la valeur lue sur la voie Supplémentaire, et xT qui est le temps (en secondes) ; dans ces formules, minuscules et majuscules n'ont pas d'importance.

Dans les fenêtres

graphiques, cette voie P sera figurée en rouge.

Après avoir validé, le bandeau de la fenêtre principale de Mensursoft-LZ a changé : on y voit le titre de la voie de



mesure, ainsi que la valeur actuelle de cette voie de mesure, renouvelée selon un intervalle déterminé dans le menu "Régl. temps" (1 s par défaut).

Matériel auxiliaire

C'est exactement le même principe, pour la voie dite "auxiliaire", notée par xA, et qui sera figurée en vert dans la fenêtre graphique.

On peut choisir soit le même pilote que précédemment, soit le pilote d'un autre appareil de mesure. Le titre de la voie choisie et la valeur actuelle s'affichent dans le bandeau général de la fenêtre de Mensursoft-LZ.

Matériel supplémentaire

Ce troisième choix possible correspondra à la voie "supplémentaire", notée par xS, et qui sera figurée en bleu dans la fenêtre graphique.

On peut aussi choisir soit le même pilote que précédemment, soit un autre pilote. Ainsi, il est possible de faire des mesures sur 3 voies différentes, à partir de 3 appareils différents.

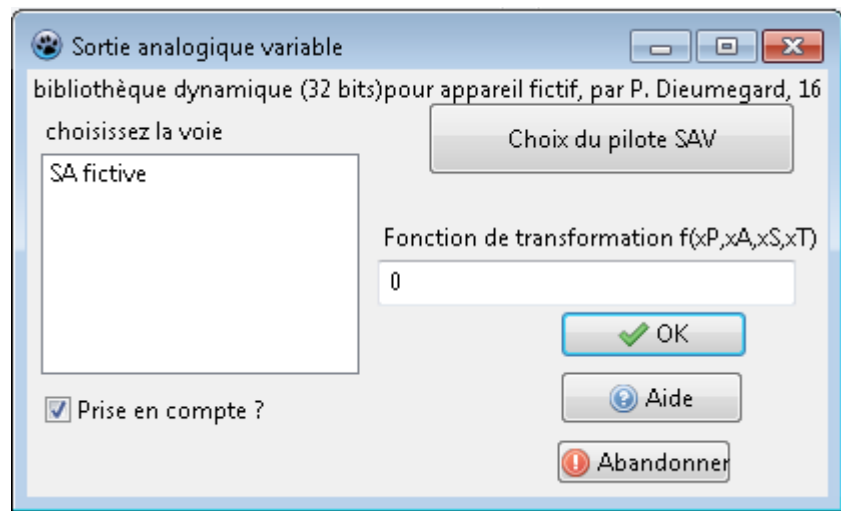
Le titre de la voie choisie, ainsi que la valeur numérique actuelle s'affichent à droite du bandeau de la fenêtre de Mensurasoft-LZ (si cette fenêtre est assez large !).

Sortie analogique variable

Les sorties analogiques permettent de faire varier une grandeur de façon progressive, par exemple une tension entre 0 et 5 volts, pouvant varier par pas de quelques millivolts.

Une boîte de dialogue s'ouvre, et comme précédemment, il faut commencer par choisir un pilote pour que la liste des sorties possibles ne soit pas vides.

Si le pilote n'a pas de fonction "sortie analogique", cette liste reste vierge.



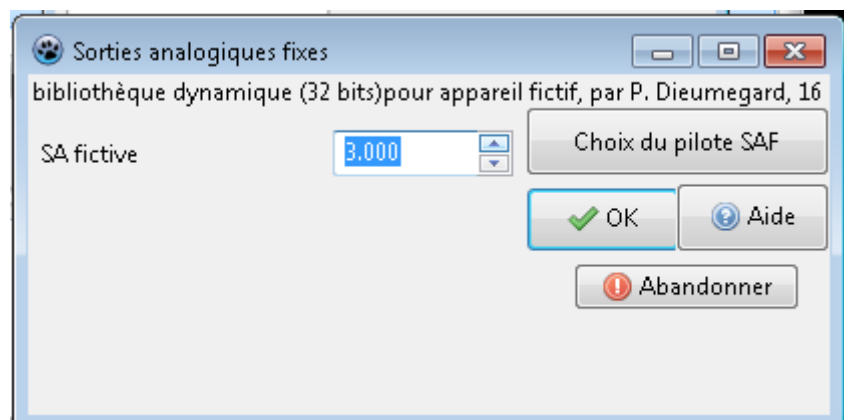
Contrairement à l'option suivante "Sortie analogique fixe", cette option ne manifestera ses effets que lorsqu'on aura lancé l'acquisition d'une série de mesures.

Dans la ligne de saisie de la fonction de transformation, on peut mettre :

- soit une valeur fixe, par exemple 3. Dans ce cas, lorsqu'on aura lancé l'acquisition, la sortie sera fixée à 3 (volts, si c'est la grandeur correspondant à cette sortie), mais à la condition d'avoir coché la case "prise en compte".
- soit une fonction plus complexe, si on veut faire varier cette grandeur pendant le temps de l'acquisition. Cette fonction peut avoir comme variables xP (la grandeur lue sur la voie principale), xA (la grandeur lue sur la voie auxiliaire), xS (la grandeur lue sur la voie supplémentaire) ou xT (le temps en secondes). Par exemple, mettre $xT/100$ provoquera une augmentation progressive, à partir de zéro au début, jusqu'à une valeur de 1 à 100 secondes, 2 à 200 secondes, etc. En combinant bien les fonctions, on doit pouvoir faire des variations en dents de scie, en escalier, etc; Si on veut faire une régulation à partir de la lecture de la voie supplémentaire, on peut mettre $-(xS-15)*100...$

Sortie analogique fixe

Cette option permet de fixer immédiatement une ou quelques sorties analogiques (alors que pour l'option précédente, "Sortie analogique variable", il n'y avait qu'une seule voie possible, et qui ne serait activée que lors du lancement de la série de mesures).



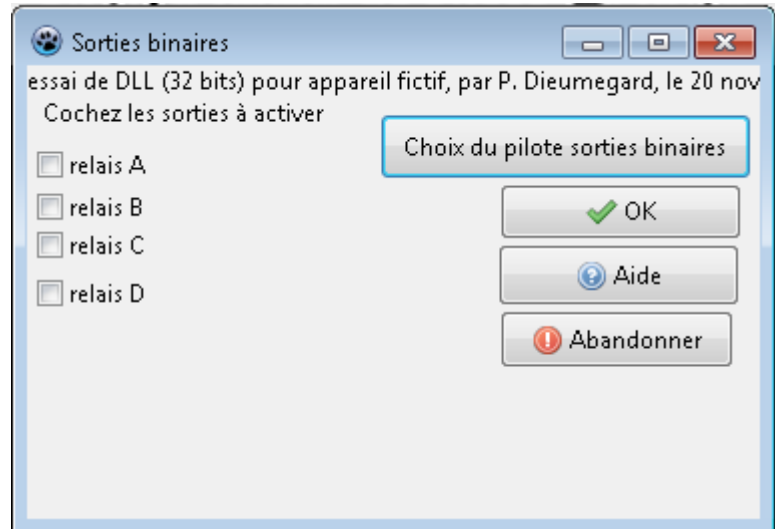
S'il n'y a aucune sortie analogique possible pour le pilote choisi, la partie de gauche reste vierge. S'il y a une sortie possible, il apparaît une ligne de saisie avec le nom de cette sortie : on peut choisir une valeur numérique, qui sera appliquée à la sortie en question dès qu'on aura cliqué sur "OK". S'il y a plusieurs sortie, comme dans le cas d'Arduino, plusieurs lignes de saisie apparaissent, et les valeurs choisies seront appliquées dès la validation par "OK".

Il n'y a pas de fonctions de transformation.

Sortie binaire

C'est le même principe que pour les sorties analogiques fixes : si le pilote contient des fonctions de sorties binaires (= sorties logiques, variant seulement entre deux états), ces différentes sorties apparaissent à gauche de la boîte de dialogue.

Lorsque la case est cochée, cela signifie que la sortie sera à activer lors de la validation par "OK", lorsqu'elle n'est pas cochée, cela signifie que la sortie sera à inactiver.



Menu Mesures

C'est la fonction essentielle de Mensurasoft-LZ : réaliser une série de mesures. Il n'y a qu'une seule option dans ce menu : "Fait mesures !", qui lance l'acquisition par une nouvelle fenêtre graphique. Pour les détails, voir les chapitres suivants.

Menu du point d'interrogation : aide, choix de la langue, gestion des configurations

Aide F1

Cette option déclenche l'ouverture d'une fenêtre d'aide, sous forme d'un fichier html ouvert par le navigateur par défaut de votre ordinateur ; pour que ce soit possible, il faut qu'un navigateur HTML par défaut soit déclaré.

Ces fichiers dépendent de la langue choisie (voir ci-dessous).

Choix de la langue

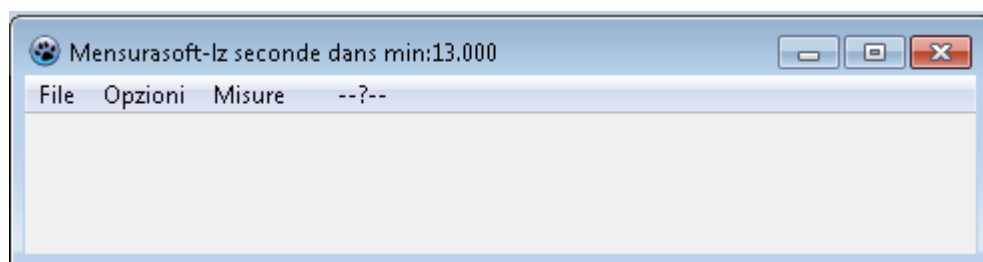
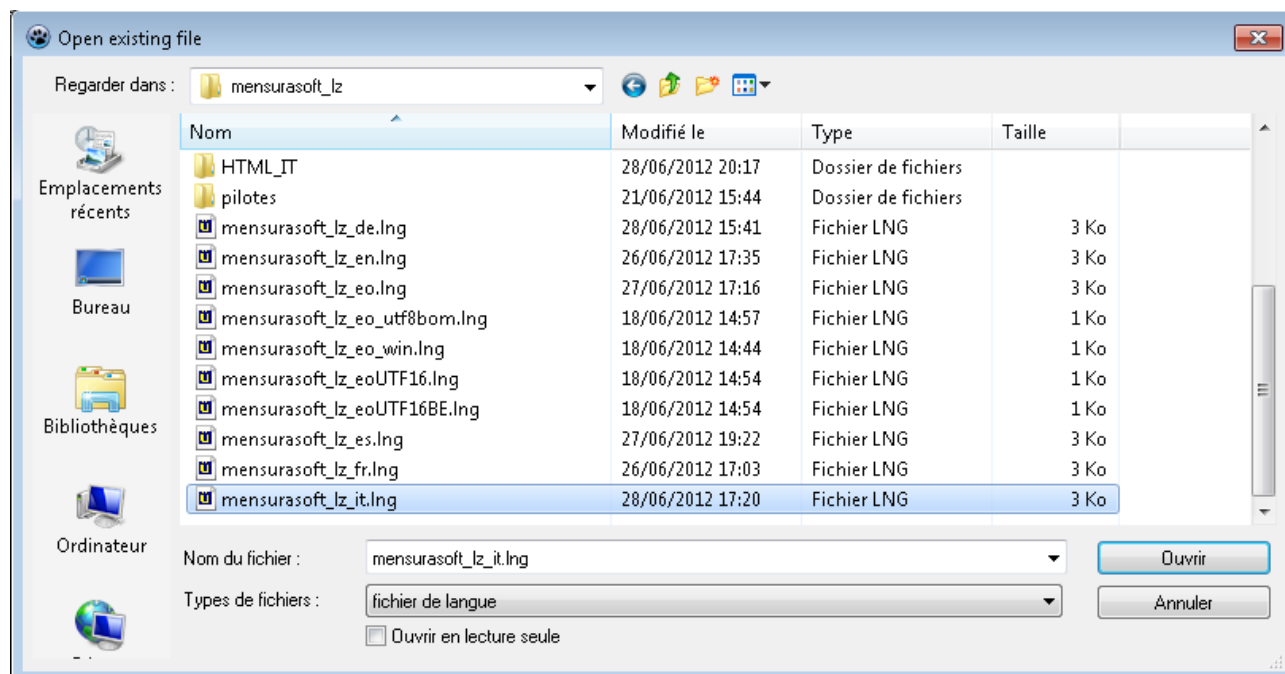
Cette option ouvre une fenêtre cherchant des fichiers ayant l'extension .lng (comme LaNGue, LaNGuage, LiNGvo, LLeNGua, etc). Normalement, les deux dernières lettres du nom du fichier correspondent au code de la langue (fr pour français, eo pour espéranto, en pour anglais, it pour italien, de pour allemand, es pour espagnol...)

Après avoir choisi une langue et validé, on constate que le menu de la fenêtre générale de Mensurasoft-LZ a changé, et que ce menu est dans la langue en question.

Par contre, si on avait déjà fait des séries de mesures, et donc ouvert des fenêtres graphiques, le menu de ces fenêtres graphiques ne change pas.

Changer de langue provoque aussi le changement de langue des fichiers d'aide (à condition qu'ils existent).

Changer de langue ne provoque pas le changement de langue des noms des fonctions des pilotes, parce qu'ils sont définis dans le pilote, et non dans Mensursoft-LZ.



A propos de Mensursoft-LZ

Cette option provoque simplement l'apparition d'une fenêtre indiquant l'origine de Mensursoft-LZ.

Sauve config

Cette option va sauvegarder la configuration actuelle de Mensursoft-LZ dans un fichier d'extension .cfg : nom des pilotes et des voies de mesures, fonctions de transformation, temps d'acquisition, etc.

La langue aussi est sauvegardée.

Par exemple, si vous avez passé plusieurs heures à mettre au point une expérience de cinétique enzymatique, vous pouvez sauvegarder tous les réglages dans le fichier "enzymes.cfg".

Charge config

C'est l'opération inverse : on charge la configuration, ce qui évite de devoir rechoisir à la main les temps d'acquisition, les pilotes, les voies de mesure, les fonctions de transformation, etc.



Mensursoft-LZ, logiciel d'expérimentation polyvalent ---8---

En rechargeant le fichier "enzymes.cfg", vous aurez directement les bons réglages de votre expérience sur les enzymes.

Lancement d'une expérience simple

Cet exemple sera illustré avec le boîtier ExpEyes, à brancher sur une prise USB. Lorsqu'on l'utilise sous Windows, il correspond (en principe, en général...) au port Com13:. Lorsqu'on l'utilise sous Linux, il correspond (en principe, en général) au port /dev/ttyUSB0.

L'expérience va consister à mesurer la lumière arrivant sur une photorésistance (ou une photodiode montée dans le bon sens) entre l'entrée "SEN" et la masse. La première chose sera donc de faire le montage.

Choix du pilote d'appareil de mesure pour le matériel principal

Ce choix est à faire par le menu "Réglages | Matériel principal".

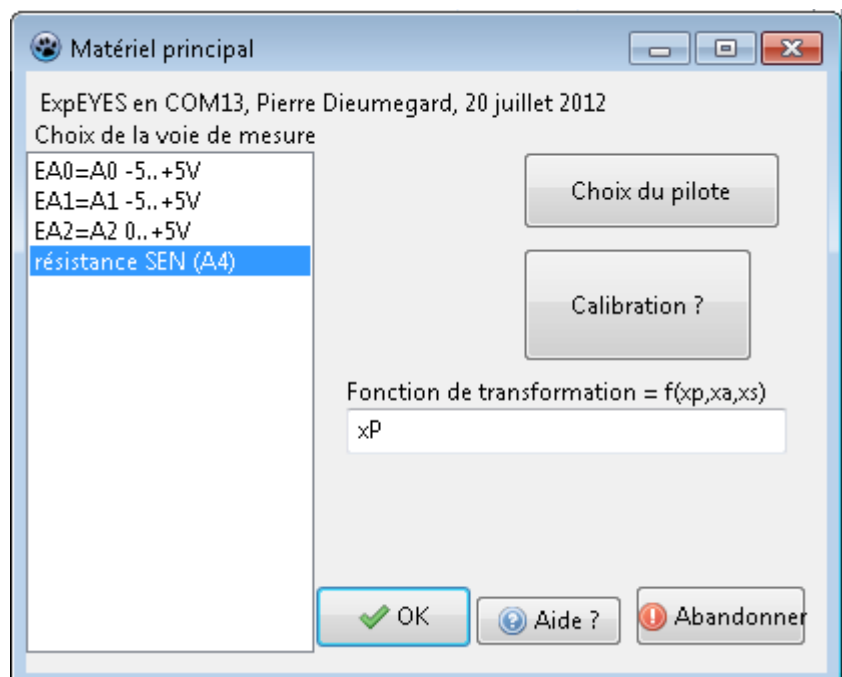
Il faut choisir d'ouvrir le pilote (.dll pour Windows ou .so pour Linux) correspondant à ExpEyes (avec le bon port).

Après avoir choisi le pilote : choix de la voie de mesure

Il y a plusieurs voies d'entrée analogique. Il faut choisir la voie SEN, qui permet de mesurer directement une résistance, alors que les trois premières voies mesurent des tensions.

Choix éventuel d'une fonction de transformation

Si on connaît les caractéristiques du capteur, et que l'on sait la correspondance entre les nombres affichés et le nombre de lux ou de watts par mètre carré, on peut changer la fonction de transformation. Il vaut mieux ne rien changer, et laisser "xP", c'est à dire qu'il n'y aura pas de transformation.



Réglage du temps

Par défaut, une expérience va consister en 100 mesures espacées d'une seconde. Il n'y a pas de raison de changer ces réglages.

Déclenchement d'une série de mesures

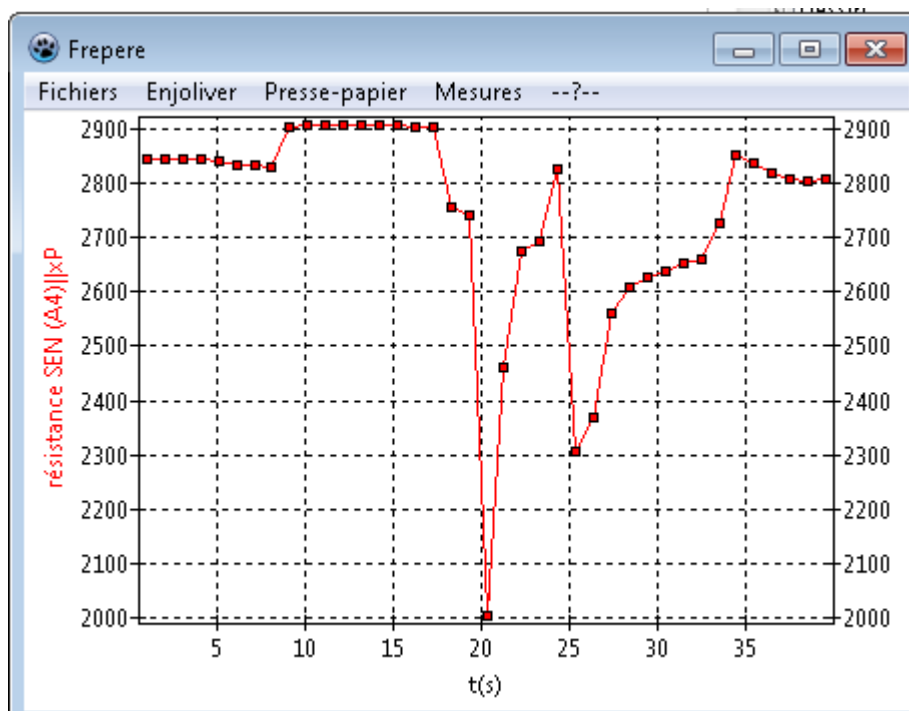
L'appui sur l'option "Mesures | Fait mesures !" provoque l'ouverture d'une fenêtre graphique, où les mesures apparaissent peu à peu sous forme de points rouges reliés par une ligne rouge.

Les coordonnées s'adaptent automatiquement pour que la courbe soit étalée au maximum. En abscisse est le temps, en ordonnée est la valeur lue au capteur.

Lorsqu'on éclaire la photorésistance, la valeur diminue, lorsqu'on l'obscurcit, la valeur augmente.

Si l'on veut arrêter prématurément les mesures, il suffit de cliquer sur "Mesures | stop".

Sinon, les mesures vont continuer jusqu'à leur terme, 100 secondes.



La fenêtre graphique des mesures et son menu

La fenêtre graphique a son menu personnel, qui n'a pas le même rôle que le menu général de la fenêtre Mensurasoft-LZ.

Ce menu de la fenêtre graphique concerne uniquement le traitement des données de la fenêtre en question.

Menu Fichier, pour sauvegarder la série de mesures

Le principe général est que les mesures sont enregistrées dans des fichiers-textes "de type CSV", avec chaque mesure qui correspond à une ligne, et chaque colonne qui correspond à une variable ; la colonne de gauche correspond au temps.

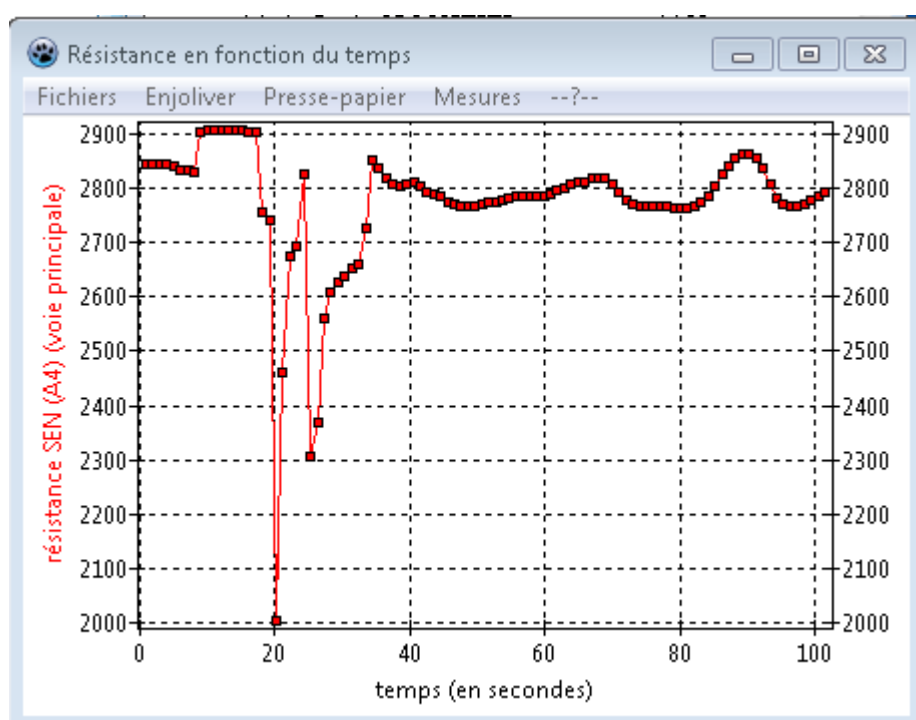
Ces fichiers sont facilement lisibles par les tableurs-grapheurs (OpenOffice Calc, Excel, Gnumeric), par les logiciels de statistiques (Past), par les logiciels de calcul numérique (Matlab, Freemat, Scilab, Octave, R...)

Mais il existe plusieurs manières d'enregistrer de tels fichiers.

- la vraie norme CSV consiste à utiliser le point comme séparateur décimal et la virgule comme séparateur entre les champs, c'est pourquoi la première option du menu "Sauver CSV(,)" correspond à cette possibilité.
- les tableurs francisés (Excel, OpenOffice) souhaitent avoir la virgule comme séparateur décimal et le point-virgule comme séparateur entre champs. Ceci correspond à la deuxième option "Sauver CSV (;)".
- On peut aussi utiliser la tabulation (TAB) pour séparer les champs, et là encore, le séparateur décimal peut être soit le point, soit la virgule. Ceci correspond aux troisième et quatrième option.
- Toutes les options précédentes avaient une première ligne particulière, dont les champs étaient les noms des variables. Cela va bien pour les tableurs, mais pas du tout pour les logiciels de calcul numérique (Freemat, Scilab) qui veulent des fichiers uniquement numériques. C'est pourquoi la dernière option permet d'enregistrer les valeurs mesurées sans les titres, pour que le fichier soit lu par un tel logiciel.

Menu Enjoliver, pour mettre des titres au graphique

On peut donner un titre général au graphique, qui sera inscrit dans le bandeau de la fenêtre graphique. On peut aussi changer le titre de l'axe X, qui est normalement t(s), et le titre de l'axe Y. Le graphique ci-contre en donne le résultat.



Menu Presse-Papier, pour copier la série de mesures

Il permet d'envoyer le résultat des mesures vers le presse-papier, en particulier pour récupérer ensuite ces données par les tableurs-grapheurs.

La copie de ces données se fait en utilisant la tabulation comme séparateur de champs, ce qui est le plus pratique pour les tableurs. Comme pour l'enregistrement dans un fichier, il y a plusieurs possibilités : copier uniquement les valeurs numériques (soit avec le point, soit avec la virgule comme séparateur décimal), ou bien copier aussi les titres (soit avec le point, soit avec la virgule...).

La dernière option correspond à copier uniquement le graphique, pour l'insérer dans un texte ou une présentation.

Menu Mesures, pour arrêter prématurément la prise de mesures

Bien sûr, cette option ne peut servir qu'une seule fois !

Menu Aide

Cette option déclenche l'ouverture d'un fichier HTML d'aide par votre navigateur, pour les cas où vous avez oublié ce mode d'emploi.

Expérience plus compliquée, avec gestion d'une sortie analogique

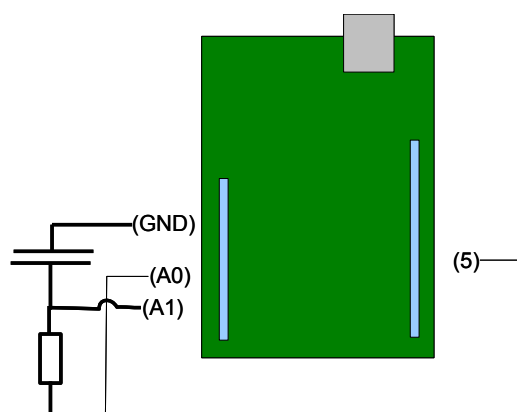
Ce sera un grand classique de la physique : étude de la charge et de la décharge d'un condensateur à travers une résistance, grâce à la plaquette Arduino.

Lorsqu'on branche Arduino à un ordinateur sous Windows, il correspond souvent à Com4: ; lorsqu'on le branche à un ordinateur sous Linux, il correspond souvent à /dev/ttyUSB0 ou à /dev/ttyACM0.

Matériel expérimental

Relier :

- la masse à un condensateur (100 μ F par exemple), lui-même relié à une résistance (100 k Ω par exemple), elle-même reliée à la sortie analogique de la broche 5.
- la sortie analogique (broche 5) sera reliée à l'entrée analogique A0 (pour servir de référence de tension)
- la jonction condensateur-résistance sera reliée à l'entrée analogique A1

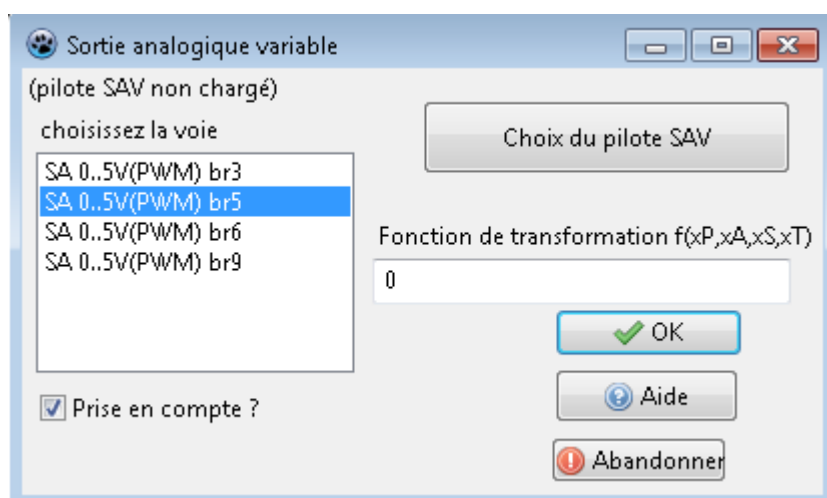


Expérience sans formule compliquée pour la sortie analogique

Déclarations :

- voie principale : entrée A0
- voie auxiliaire : entrée A1

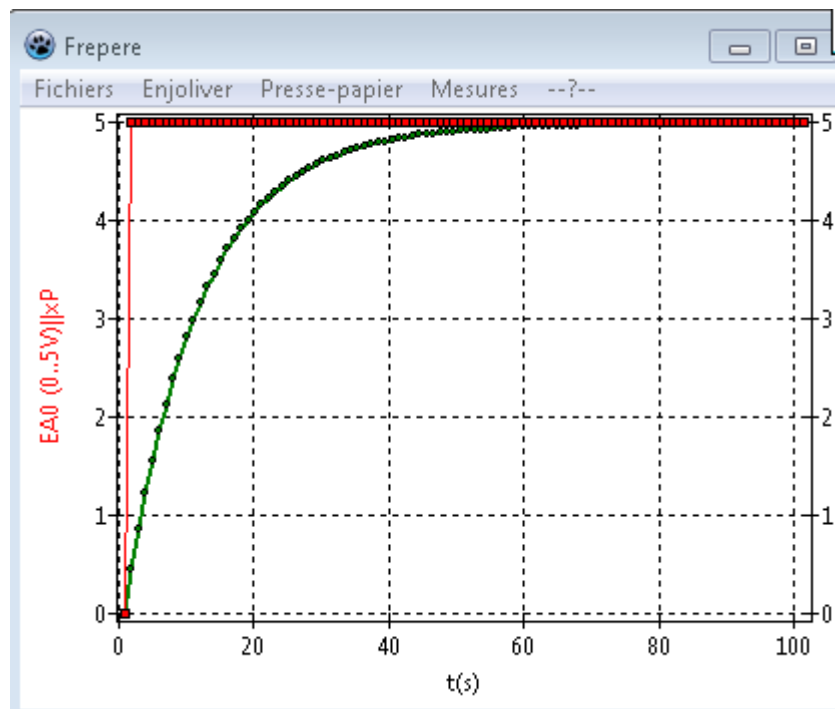
Au départ, la tension en broche 5 est égale à zéro. Déclarer dans la sortie analogique variable la sortie broche 5, avec une tension fixe de 5 V (formule simple : mettre 5). Cette broche 5 ne passera à 5V que lors du déclenchement de la série de mesures (le simple fait de valider et fermer la boîte de dialogue ne fait pas changer la tension pour les sorties analogiques *variables*).



Lancement de l'expérience de charge

Lorsqu'on lance l'acquisition, la broche 5 passe immédiatement à 5V, donc l'entrée A0 aussi (tracée en rouge sur le graphique). Par contre, l'entrée A1 ne monte que progressivement en tension, au fur et à mesure que le condensateur se charge (en vert sur le graphique).

A la fin de cette série de mesure, le condensateur est chargé à 5V (montré par la courbe en vert).



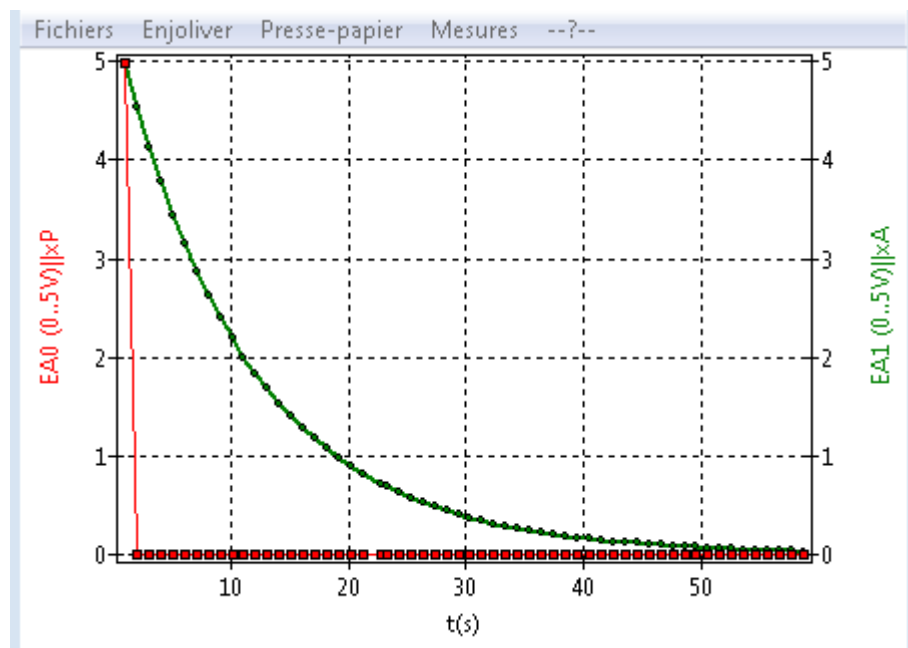
Expérience de décharge

Changer la déclaration de la sortie variable, et mettre 0. Redéclencher une série de mesure.

La broche 5 passe aussitôt à 0V, ainsi que l'entrée A0 (en rouge). Par contre, l'entrée A1 a une tension qui ne baisse que progressivement, au fur et à mesure que le condensateur se décharge (en vert).

A la fin de cette série, le condensateur est déchargé, et sa tension est 0V.

On peut recommencer une série de mesure, en déclarant la sortie analogique (br 5) à 5 V, etc.



Expérience avec formule compliquée pour la sortie analogique

Le montage expérimental ne change pas.

Dans une même série de mesures, il y aura d'abord la charge du condensateur, puis sa décharge, grâce à la programmation de la sortie analogique par une formule de transformation "compliquée" pour cette sortie analogique.

On déclare une durée de mesure de 120 secondes.

Pendant les 60 premières secondes, il y a charge du condensateur, puis pendant les 60 dernières

secondes, il y a décharge du condensateur.

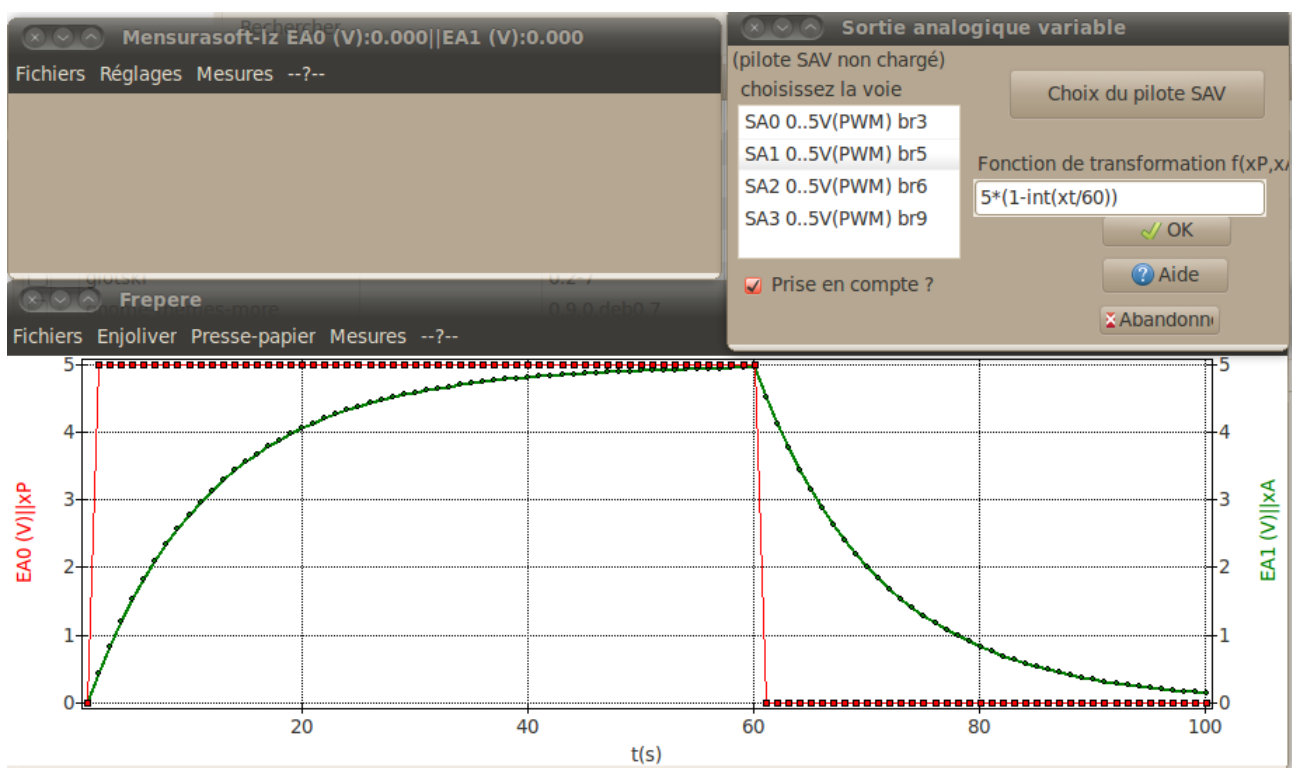
Ceci est permis par la formule de transformation pour la sortie analogique variable :

$$5 \cdot (1 - \text{int}(xT/60))$$

5 signifie 5 volts, la tension maximale à atteindre

Au début de l'acquisition, xT , le temps, est égal à zéro, puis augmente (de 1 à chaque seconde). Tant que xT est inférieur à 60 (60 secondes), $xT/60$ est inférieur à 1, donc $\text{int}(xT/60)$ est égal à zéro : la tension en broche 5 est donc égale à 5 volts, et il y a charge du condensateur à travers la résistance.

A partir de 60 secondes, $xT/60$ est supérieur à 1, donc $\text{int}(xT/60)$ vaut 1, et la tension en broche 5 vaut $5 \cdot (1 - 1) = 0$. On a donc la décharge du condensateur à travers la résistance.



Ainsi, en lançant une seule série de mesures, mais en ayant mis une formule plus compliquée pour le réglage de la sortie analogique variable, on peut avoir successivement la charge et la décharge du condensateur.

Utilisation des fonctions de transformation

Ces fonctions sont utilisées d'une part pour les entrées analogiques, d'autre part pour la sortie analogique variable.

Le programme-source provient d'un fichier de la bibliothèque SWAG (<http://webtweakers.com/swag/MATH/0130.PAS.html>).

Variables possibles

Les entrées analogiques ont comme variables xP (valeur envoyée par le pilote de la voie principale), xA (valeur envoyée par le pilote de la voie auxiliaire), et xS (valeur envoyée par le pilote de la voie supplémentaire).

Pour la sortie analogique variable, une quatrième variable est possible, xT, qui est le temps en secondes de la série de mesures. Cela permet un signal qui varie au cours du temps, par exemple un signal carré, ou un signal en dents de scie, etc.

Opérations et fonctions

Les opérateurs habituels sont possibles : +, -, *, / , ^, !

Fonctions disponibles :

sin, cos, tan, cot, acos, asin, atan

int,sqrt, abs, log, ln, exp, pi

Commentaires après la fonction

On peut mettre des commentaires après la fonction, ce qui peut être utile dans les fichiers de configuration pour se souvenir pourquoi on a fait la transformation.

Exemple :

-3.5*xP // ceci est le commentaire

Divers fichiers pour utiliser Mensurasoft-LZ plus commodément

Fichiers de langues

Ce sont des fichiers d'extension .lng, dont les deux dernières lettres correspondent au code de la langue (de pour allemand, en pour anglais, eo pour espéranto, fr pour français, it pour italien...).

Ils sont lus par une option du menu de la fenêtre générale de Mensurasoft-LZ, ou bien à partir d'un fichier de configuration.

Chaque ligne contient un signe "="

A gauche est le nom de la fonction : il ne faut pas le changer.

A droite est le texte correspondant dans la langue, que l'on peut changer à sa guise.

Ces fichiers de langues déterminent non seulement les menus et boîtes de dialogue, mais aussi les fichiers d'aide. La copie d'écran ci-contre montre à la quatrième ligne "html=HTML_DE". Cela signifie que les fichiers html d'aide seront à chercher dans le sous-répertoire "HTML_DE".

Lorsqu'il n'y a pas de fichier de langue, les menus et boîtes de dialogue sont en français.

Pour charger automatiquement une langue au démarrage de Mensurasoft-LZ, on peut mettre le nom du fichier de langue en ligne de commande.

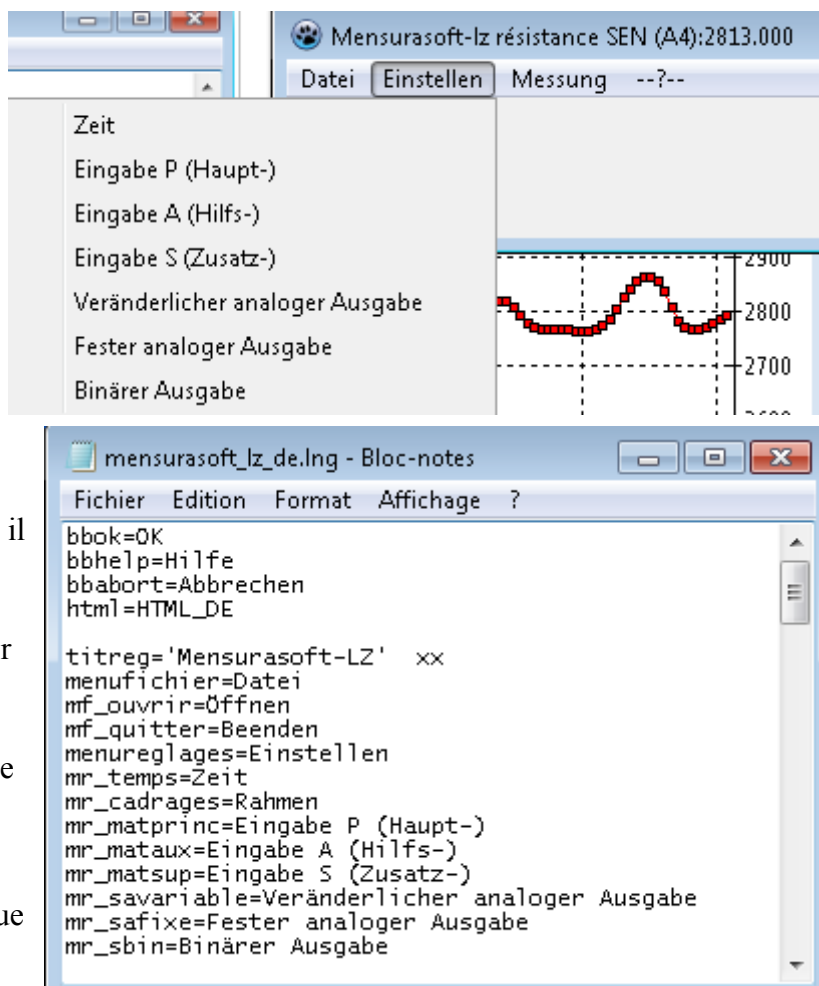
Si un fichier de langue (présent dans le même répertoire que Mensurasoft-LZ) s'appelle mensurasoft_LZ.lng, il est chargé automatiquement au démarrage.

Fichiers de configuration

Lorsqu'une manipulation est au point, on peut sauvegarder les réglages de façon à pouvoir la recommencer facilement.

Dans le menu --?--, l'option "sauve config" permet d'enregistrer les réglages dans un fichier-texte. Normalement, ces fichiers ont l'extension .cfg.

Ensuite, le lendemain ou plusieurs années plus tard, après avoir lancé Mensurasoft-LZ, il suffira de prendre l'option "charge config." pour que ces réglages soient automatiquement rechargés. Les pilotes des entrées analogiques et les voies de mesure seront tout de suite opérationnels (le bandeau de la fenêtre générale Mensurasoft affiche les valeurs des voies de mesure). Par contre, les sorties



logiques et analogiques ne sont pas actives : pour les activer, il faudra ouvrir la boîte de dialogue (menu Réglages, options Sortie analogique variable, Sorties analogiques fixes et Sorties binaires), et valider par "OK".

S'il existe un fichier nommé mensurasoft_LZ.cfg, il est chargé automatiquement lors du lancement de Mensurasoft.

On peut aussi charger automatiquement un fichier de configuration en le mettant en ligne de commande. Par exemple sous Windows, mettre mensurasoft_LZ.exe enzymes.cfg

Fichiers d'aide

Ce sont des fichiers HTML. Lorsque le fichier de langue n'a pas indiqué un autre emplacement, ces fichiers doivent être dans le sous-répertoire HTML.

Normalement, pour les différentes langues, les fichiers d'aide sont dans des sous-répertoires spécialisés, dont les dernières lettres correspondent à la langue.

Par exemple, les fichiers d'aide pour l'allemand sont dans le sous-répertoire HTML_DE, ceux pour l'espéranto dans HTML_EO, etc.

Principaux appareils et instruments de mesure utilisables avec Mensurasoft-LZ

Cette liste est indicative : on peut réaliser (assez) facilement des pilotes pour divers types d'appareils, à l'aide de divers langages informatiques. Pour qu'un langage puisse vous permettre de réaliser des pilotes, ce doit être un langage compilé (les langages interprétés ne conviennent pas), et permettant la réalisation de bibliothèques dynamiques.

Sous Linux et Windows, on peut citer FreePascal, PureBasic, FreeBasic, et divers types de C++.

Les fonctions commençant par "std" sont de type "stdcall" (surtout pour Windows) et les fonctions commençant par "c" sont de type "cdecl" (surtout pour Linux).

Jusqu'à l'automne 2012, Mensurasoft utilisait les fonctions "stdcall" ; depuis octobre 2012, il utilise les fonctions "cdecl". Il est donc possible/probable que certains anciens pilotes qui ne contiennent pas ces fonctions "cdecl" ne puissent plus fonctionner avec Mensurasoft-LZ. Il y a deux solutions : soit ajouter ces fonctions cdecl au pilote, soit recompiler Mensurasoft-LZ avec les fonctions "stdcall" (les fichiers-sources ont les unités ucommun.pas et u_chargebibdyn_base.pas sous les deux versions).

Dans le système Mensurasoft proposé ici, les entiers sont codés sur 4 octets, les réels sont de type "double précision" (sur 8 octets), et les chaînes de caractères sont de type "pointeur de chaîne à zéro terminal".

Principe des pilotes de mesure (bibliothèques dynamiques)

Ils **doivent** contenir les fonctions suivantes :

stdtitre et ctitre : sans paramètre, renvoie une courte chaîne de caractères, le titre du pilote.

stddetail et cdetail : sans paramètre, renvoie une chaîne de caractères un peu plus longue, le détail du pilote.

stddead et cead : entrée analogique, avec un paramètre entier, qui est le numéro de la voie (à partir de 0); renvoie un réel de type double.

stdnead et cnead : nom de l'entrée analogique, avec un paramètre entier, qui est le numéro de la voie (à partir de 0) ; renvoie une chaîne de caractères.

Ils **peuvent** contenir les fonctions suivantes :

stdsad et csad : sortie analogique, avec deux paramètres, l'un entier (numéro de la voie), l'autre de type réel double (valeur à fixer) ; renvoie la valeur.

stdnsad et cnsad : nom de la sortie analogique, avec un paramètre entier, qui est le numéro de la voie ; renvoie une chaîne de caractères.

stdsb et csb : sortie binaire, avec deux paramètres entiers (numéro de la voie et valeur à fixer : 1 pour active, 0 pour inactive), elle renvoie un nombre entier

stdnsb et csb : nom des sorties binaires, avec un paramètre entier, le numéro de la sortie binaire.

stdcalibration et ccalibration : un paramètre de type chaîne de caractères, renvoie une chaîne de caractères, mais ces deux chaînes ne sont pas prises en compte par Mensurasoft-LZ. Pour Windows, son nom dans le pilote doit être stdcalibration, et pour Linux ce doit être ccalibration. Lorsque cette fonction existe dans le pilote de la voie principale, on peut utiliser l'option correspondante du menu, qui déclenche l'appel de la fonction calibration (en envoyant une chaîne vide, et sans tenir compte de la chaîne renvoyée par la fonction). Ce type de fonction peut être utile pour les colorimètres-spectrophotomètres pour faire le réglage des blancs, ou pour les oxymètres pour les réglages du zéro

et de la pente...

Des problèmes peuvent exister pour les fonctions qui renvoient des chaînes de caractères, puisque les caractères peuvent être codés sur un octet (code Ascii ou Ansi), ou sur deux octets (Unicode ou UTF8). Le mieux est de faire des pilotes avec le codage ASCII.

Divers pilotes sont disponibles sur le site <http://sciencexp.free.fr>

Interfaces polyvalentes

Sauf mention contraire, les pilotes existent aussi bien pour Windows que pour Linux.

à brancher sur une prise USB

Arduino

ExpEYES

Velleman K8055 (Windows uniquement)

Orphylab (Windows uniquement)

Eurosmart (Windows uniquement)

à brancher sur une prise série (ou sur un adaptateur USB-série)

Orphy GTS, Orphy GTS2, Orphy GTI, Orphy Portables 1 et 2...

à mettre dans un connecteur ISA ou PCI

Jeulin ESAO3 et ESAO4

Candibus et Candiplus

Pierron SMF10-SMF100-Expert

MEP : PMB et PMB>

à brancher sur une prise parallèle

MEP Ades

Appareils de mesure spécialisés à brancher sur une prise série (ou un adaptateur USB-série)

Multimètres MAS345, TES 2730, My77, Metex...

pHmètres Tacussel PHM210, LPH330, PHN130 ; Schott Handylab2

balances Sartorius PT600, Precia, Adam PGW, Ohaus Scout

thermomètres TM906A,

luxmètres LX105

spectrophotomètres Secomam, Jenway

Et des montages variés, par exemple sur la prise des manettes de jeu....

Logiciels d'analyse de données, compléments utiles à Mensursoft-LZ

PAST : logiciel de statistiques <http://norges.uio.no/past/download.html>

Freemat : logiciel de calcul numérique <http://freemat.sourceforge.net/>

Scilab : logiciel de calcul numérique <http://www.scilab.org/>

OpenOffice : tableur-grapheur <http://www.openoffice.org/>

Gnumeric : tableur-grapheur <http://projects.gnome.org/gnumeric/>

Regressi : logiciel de modélisation <http://jean-michel.millet.pagesperso-orange.fr/telechargement.htm>