

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

## Mensurasoft-PB, software versátil para la experimentación científica

Mensurasoft-PB es un software de medida y de experimentación en ordenador. Con él, usted puede tomar medidas por medio de aparatos y por medio de interfaces de medidas, y también visualizar la representación gráfica. Usted puede enviar las series de medidas hacia la prensa-papel o registrar la serie de medidas en un fichero, lo que permite luego analizar y modelizar estas medidas por los softwares de análisis de datos, tal como las hojas de cálculo - programas gráficos, los softwares estadísticos, etc.

Es polivalente por varias razones:

- Mensurasoft-PB puede funcionar (potencialmente) con todos los aparatos de medición, gracias al sistema de pilotos de aparatos de medición: basta con tener el piloto de su aparato, y Mensurasoft-PB puede tomar la medida con dicho aparato.
- Mensurasoft-PB utiliza ficheros-textos estándares para salvaguardar las medidas. Estos ficheros pueden ser leídos por todos los softwares normales de análisis de datos.
- Mensurasoft-PB es transportable: no necesita entonces hacer una instalación compleja cuando se quiere utilizarlo, ni de hacer una desinstalación complicada cuando no quiere más utilizarlo más.
- Mensurasoft-PB funciona bajo los dos principales sistemas operativos actuales, Microsoft-windows y el Linux.
- Mensurasoft-PB es un software libre. Usted puede modificarlo para adaptarlo a sus necesidades personales.
- Cuando los arreglos de su experimentación son correctos, usted puede salvaguardarlos en ficheros de configuración. Así, la próxima vez, usted podrá recargar el fichero, y su experimento estará lista, sin necesitar reajustar los parámetros de Mensurasoft-PB.
- Mensurasoft-PB puede funcionar en diferentes idiomas. Las cadenas de caracteres de los menús y de los sitios de diálogo están definidas en ficheros de extensión .lng, que se pueden modificar fácilmente. Gracias a la codificación Unicode UTF8, los caracteres no latinos son posibles.

Gracias, Estela, para tu ayuda en esta traducción

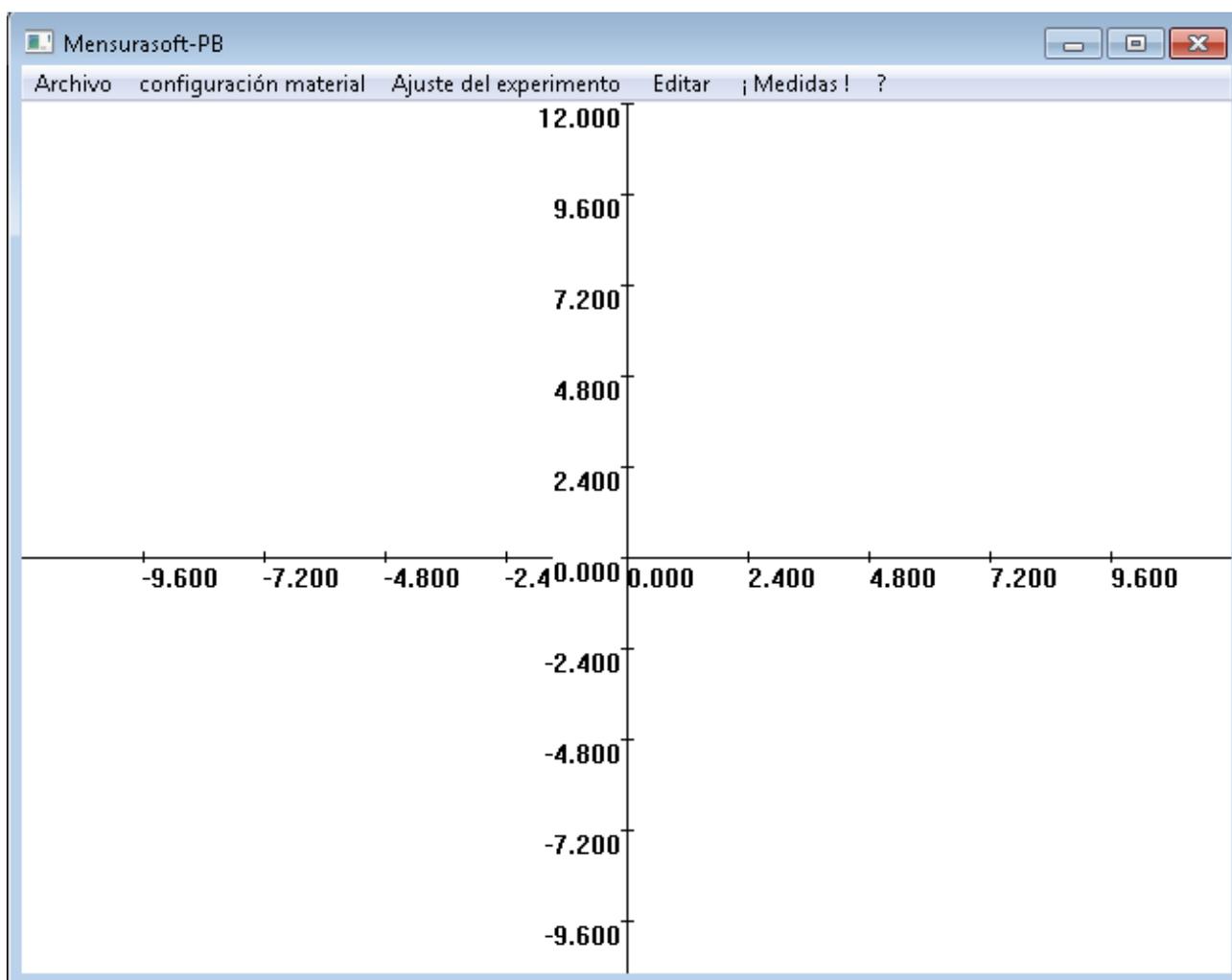
## Índice

La pantalla de arranque de Mensurasoft-PB.....	3
Menú Archivo.....	3
Configuración material.....	4
Ajuste del experimento.....	5
Editar.....	5
Medidas.....	5
Ayuda.....	6
Desarrollo de un experimento.....	7
Un experimento simplísimo, con piloto "sistema".....	7
Elección del piloto de aparato de medición.....	7
Elección de la vía de medida.....	8
Las indicaciones de la tira de la ventana.....	8
Adquisición de datos.....	9
Envío de los resultados del experimento a otros softwares.....	9
Enviar los resultados hacia el pisapapeles.....	9
Enviar la imagen del gráfico hacia el pisapapeles.....	10
Salvaguardar los datos en un fichero.....	10
Recarga del fichero de medida por Mensurasoft-PB.....	11
Un experimento un poco más complejo, con Arduino.....	12
Dispositivo experimental y valores medidos.....	12
Arreglo de Mensurasoft-PB.....	12
Los resultados sobre la ventana de Mensurasoft-PB.....	13
Utilización de las funciones de transformación.....	15
Principio de las transformaciones.....	15
Sintaxis de las funciones de transformación.....	15
Operadores matemáticos.....	15
Funciones matemáticas.....	16
Escritura de comentarios después de la función de transformación.....	16
Ficheros diversos para utilizar a Mensurasoft-PB más cómodamente.....	17
Ficheros de idioma .lng.....	17
Ficheros de configuración .cfg.....	19
El fichero de arranque mensurasoft-PB-auto.cfg.....	20
El fichero de ayuda mensurasoft-PB-hlp.html.....	20
Principales aparatos e interfaces de medida utilizables con Mensurasoft-PB.....	21
Principio de los pilotos de medida (bibliotecas dinámicas).....	21
Interfaces polivalentes.....	22
para conectar a un puerto USB.....	22
para conectar a un puerto serie (o adaptador USB-serie)).....	22
para conectar a un puerto ISA o PCI.....	22
para conectar a un puerto paralelo .....	22
Aparatos de medición especializados para conectar a un puerto serie (o un adaptador USB-serie)	22
.....	22
Softwares de análisis de datos, complementos útiles para Mensurasoft-PB.....	23

## La pantalla de arranque de Mensursoft-PB

Para lanzar a Mensursoft-PB, basta con hacer un doble clic sobre el nombre del fichero ejecutable: mensursoft\_PB.exe con Windows, o mensursoft\_PB con Linux.

La mayor parte de la ventana está ocupada por un gráfico cartesiano X-Y, vacío por el momento. Mensursoft-PB puede visualizar sólo un solo conjunto de datos.



En la parte superior de la ventana, una tira da el título: Mensursoft-PB. Esta tira cambiará luego, y contendrá indicaciones diversas respecto de las medidas, en particular los valores numéricos medidas, y la posición del ratón sobre el gráfico.

Debajo, un menú permite seleccionar diversas opciones.

### **Menú Archivo**

- Abrir : permitirá llenar el gráfico con medidas guardadas en un fichero. Esta opción es poco útil: Mensursoft-PB es un software para tomar medidas, y no un software de modelización de los datos.

- Salvar (.) Salvaguardará los datos en un formato de tipo texto. Cada línea corresponderá a un punto de medida, con dos o varios campos. El primer campo será el tiempo, medido en segundos. El

segundo campo será la medida hecha sobre la vía principal P, eventualmente el tercer campo será la medida hecha sobre la vía auxiliar A, y el cuarto campo será la medida hecha sobre la vía suplementaria S. En esta opción, las diferentes columnas están separadas por comas, y el separador decimal será el punto. Es el convenio informático más frecuente. Así, los datos podrán ser leídos por los softwares de modelización de datos.



- Salvar (;) hace lo mismo, pero los datos son salvaguardados con la coma como separador decimal, y el punto y coma como separador entre columnas. Así, los datos podrán ser leídos por los softwares adaptados al convenio de España, Francia, Italia... (hoja de cálculo OpenOffice, Excel, etc).

- Salvar (.TAB) salvaguarda los datos con punto como el separador decimal, y la tabulación como el separador de columnas. Ciertos softwares utilizan este convenio.

*Estos tres formatos de ficheros son legibles por todos los editores de texto.*

- Abrir configuración : leerá los arreglos experimentales previamente salvaguardados en un fichero. Los ficheros de arreglo de las experiencias(experimentos) son unos archivos de texto que

tienen la extensión .cfg (como "Configuración".

- Salvar configuración : guardará los arreglos experimentales en un fichero .cfg.

## **Configuración material**



Mensurasoft-PB puede tomar medidas sobre uno, dos o tres vías. La vía principal tiene por sigla "P": es indispensable para poder tomar medidas. Las dos otras vías, nombradas vía auxiliar (sigla "A"), y vía suplementaria (sigla "S") son facultativas.

Mensurasoft-PB puede también mandar los valores tomados por una salida analógica (sigla "SU"), y salidas lógicas (= salidas binarias, sigla "SB ")

Para utilizar cada una de estas vías, primero hay que escoger al piloto (= controlador = driver), que es un fichero que contiene una biblioteca dinámica (ficheros .dll de Windows, o .so de Linux).

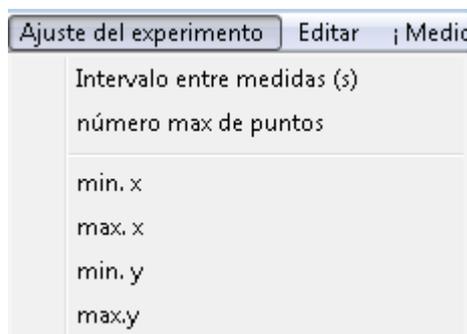
Luego, hay que escoger la vía de medida, según las capacidades del aparato de medición. Ciertos aparatos tienen sólo una sola vía de medida, por ejemplo un medidor de pH; otros pueden tener varias vías de medida, por ejemplo las interfaces de medida de tipo Orphy o Arduino.

La función de transformación permite (eventualmente) modificar el valor enviado por el piloto, en relación a lo que es realmente medido. Un medidor de pH directamente

da en general el valor del pH, entre 0 y 14: no hay pues normalmente nada que modificar. En cambio, si el piloto de Arduino da un valor en voltios mientras que el aparato es conectado a un captador de temperatura, hace falta que la función de transformación haga la correspondencia entre

los voltios y los grados centígrados (o el kelvins).

Para ciertos aparatos, la función "Calibración" permite hacer ciertos arreglos: por ejemplo, para los colorímetros o los espectrofotómetros, puede permitir el "arreglo del blanco", antes de tomar una medida o una serie de medidas.



### **Ajuste del experimento**

Mensurasoft-PB es especializado en las "medidas lentas", es decir cuyo intervalo entre los puntos de medidas se cuenta en segundos. En las "medidas rápidas", donde el intervalo entre los puntos de medidas es del orden del microsegundo o del milisegundo, hace falta otro software de tipo osciloscopio.

Para el experimento, podemos ajustar(o regular) el intervalo entre las medidas a través del primer elemento del menú. Este intervalo es predefinido a un segundo; podemos ajustarlo a

varios segundos, que pueden ir hasta varios minutos si queremos hacer medidas muy lentas, por ejemplo registrar temperaturas durante varios días.

Podemos también ajustar el número máximo de medidas, que está predefinido a 100 puntos de medidas. Cuando no se sabe precisamente cuánto tiempo va a durar el experimento, más vale apuntar ancho, y poner un número máximo y bastante grande, porque se puede interrumpir prematuramente la serie de medida por el menú "Medidas | alto".

La pantalla gráfica esta predefinida de -10 a + 10, tanto para las abscisas como para las ordenadas. En el momento de las medidas, esta pantalla gráfica se ajustará automáticamente para que todas las medidas sean mostradas, pero es posible que esta gama de valores 10 - 10 sea demasiado grande, por ejemplo si todas sus medidas están comprendidas entre +0 y 1. En este caso, podemos utilizar las cuatro últimas opciones del menú para ajustar el mínimo y el máximo de los ejes x y.



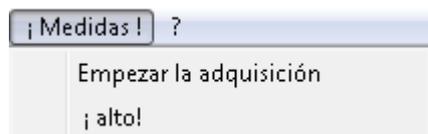
### **Editar**

Este menú es útil sólo cuando existen unos datos en la memoria del software, cuando ya se efectuó una serie de medida (por el menú "Medidas | Empezar la adquisición") o se cargó un fichero de medidas (por el menú Archivo | Abrir).

Podemos copiar los datos en el pisapapeles por las tres primeras opciones, que siguen los mismos convenios que las salvaguardias

del menú "Ficheros". Así, los datos son fácilmente recuperables por las hojas de cálculo de tipo OpenOffice, Gnumeric o Excel.

Podemos también copiar la imagen del gráfico, y pegarlo en un software de dibujo o en un software de ofimática.



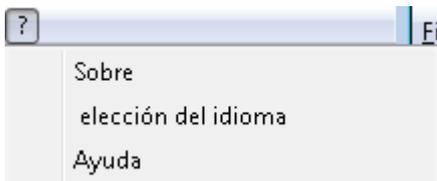
### **Medidas**

Es el objetivo principal de Mensurasoft-PB.

Para arrancar la adquisición, hay que hacer clic en Empezar la adquisición. En este caso, unos puntos aparecen poco a poco en la pantalla gráfica: en rojo para la vía principal P. Si además de la vía principal, existe también una vía auxiliar A, ésta figuraría en verde, y si existe una vía suplementaria S, figuraría en azul. ¡ Pero esto es posible sólo si usted previamente cargó a un piloto de aparato de medición para la vía principal P,

y escogió una vía de medida!

Se puede detener prematuramente las medidas con la opción "alto".



### **Ayuda**

Este menú, simbolizado por un signo de interrogación, está hecho para ayudar al usuario.

- "Acerca de" simplemente abre una ventana de diálogo que da los datos del autor del software, para ponerse en contacto con él en caso de necesidad.

- "elección del idioma" : Permite escoger el idioma de los menús y de las ventanas de diálogos, cargando un fichero de extensión .lng

- Ayuda debe permitir abrir un fichero de ayuda, con modo de empleo más detallado del software.

## Desarrollo de un experimento

Para realizar un experimento con Mensursoft-PB, hay que escoger su material, y solo después empezar la adquisición.

Las ilustraciones de aquí abajo corresponden a copias de pantalla hechas bajo sistema Windows 7. Para otros sistemas Windows (95, 98, XP), así como para los sistemas diversos Linux, el aspecto es diferente, pero el principio es semejante.

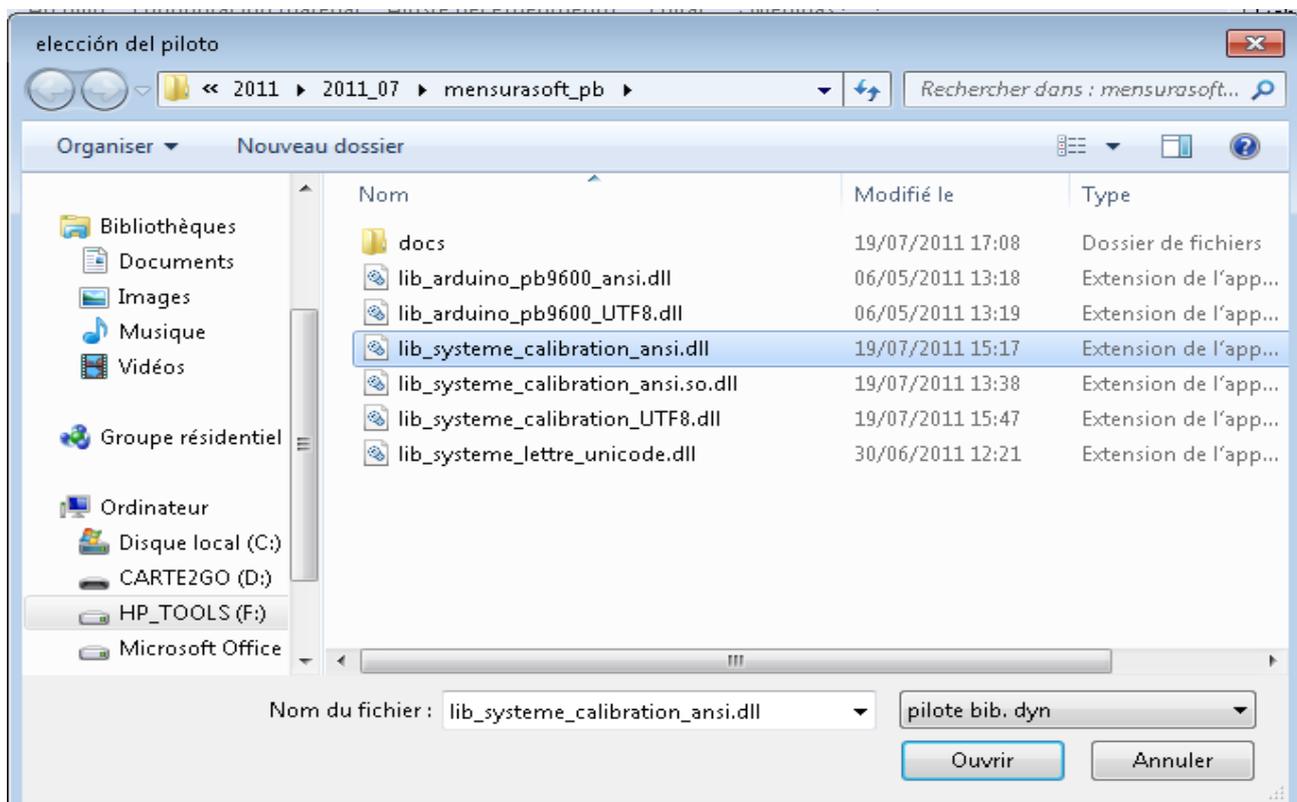
### **Un experimento simplísimo, con piloto "sistema"**

Los verdaderos aparatos de medición son tan variados que este primer ejemplo estará hecho con un aparato de medición presente en todos los ordenadores: el reloj integrado, que puede dar el tiempo de modos diversos: o sea un valor real, donde la parte(partida) entera indica el día, y la parte(partida) decimal indica la hora en forma de fracción del día, o sea el número de milisegundos

### **Elección del piloto de aparato de medición**

Hay que escoger la opción del menú " Configuración material | Piloto via P ". Un sitio de diálogo para elegir el fichero se abre, permitiendo escoger al piloto del aparato de medición.

Los pilotos que contienen la palabra " systeme " permiten la lectura del reloj interno del ordenador; con Linux, una versión equivalente existe con la extensión .so.



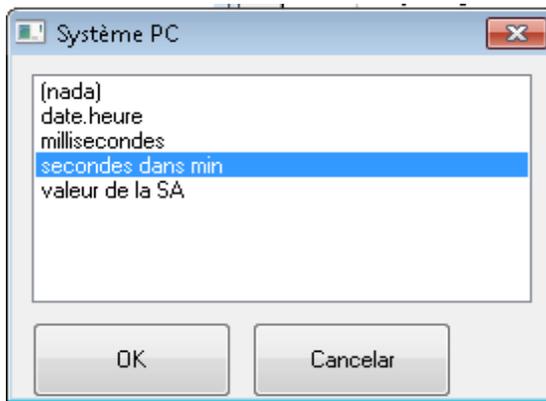
Hay que ahora escoger la vía de medida, y el sitio de diálogo se abre automáticamente.

## **Elección de la vía de medida**

La segunda opción del menú " Arreglos materiales " permite abrir una ventana de diálogo donde se puede escoger la vía de medida.

La tira de esta ventana da el título del piloto del aparato.

Existen varias vías de medidas, dando cuatro versiones diferentes de la hora del reloj del ordenador.



Arriba, la opción (nada) permite neutralizar la elección de este piloto.

La segunda opción del menú " Arreglos materiales " permite abrir una ventana de diálogo donde se puede escoger la vía de medida.

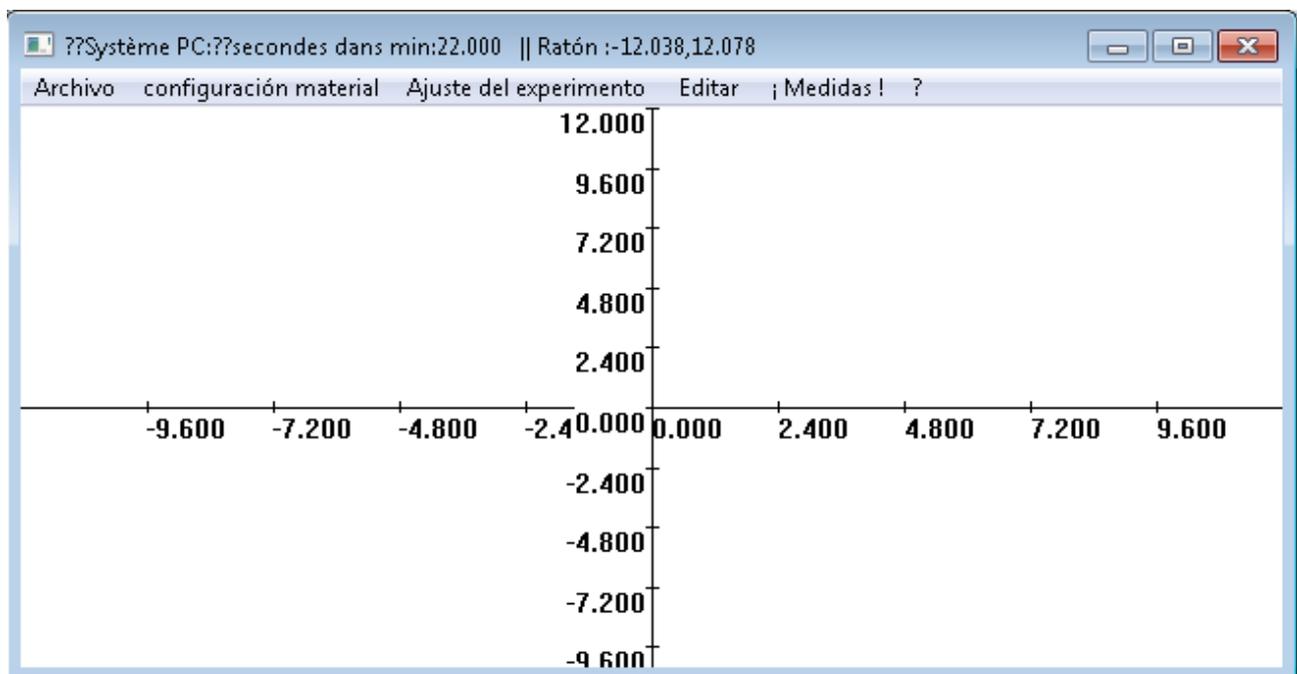
La venta de esta ventana da el título del piloto del aparato.

Existen varias vías de medidas, dando cuatro versiones diferentes de la hora del reloj del ordenador. Arriba, la opción (nada) permite neutralizar la tomada en consideración de este piloto.

Escoja la vía " los segundos en min ".

De ahora en adelante, las medidas son posibles, y la venda de la ventana cambia: muestra las medidas que están en curso de ejecución.

## **Las indicaciones de la tira de la ventana**



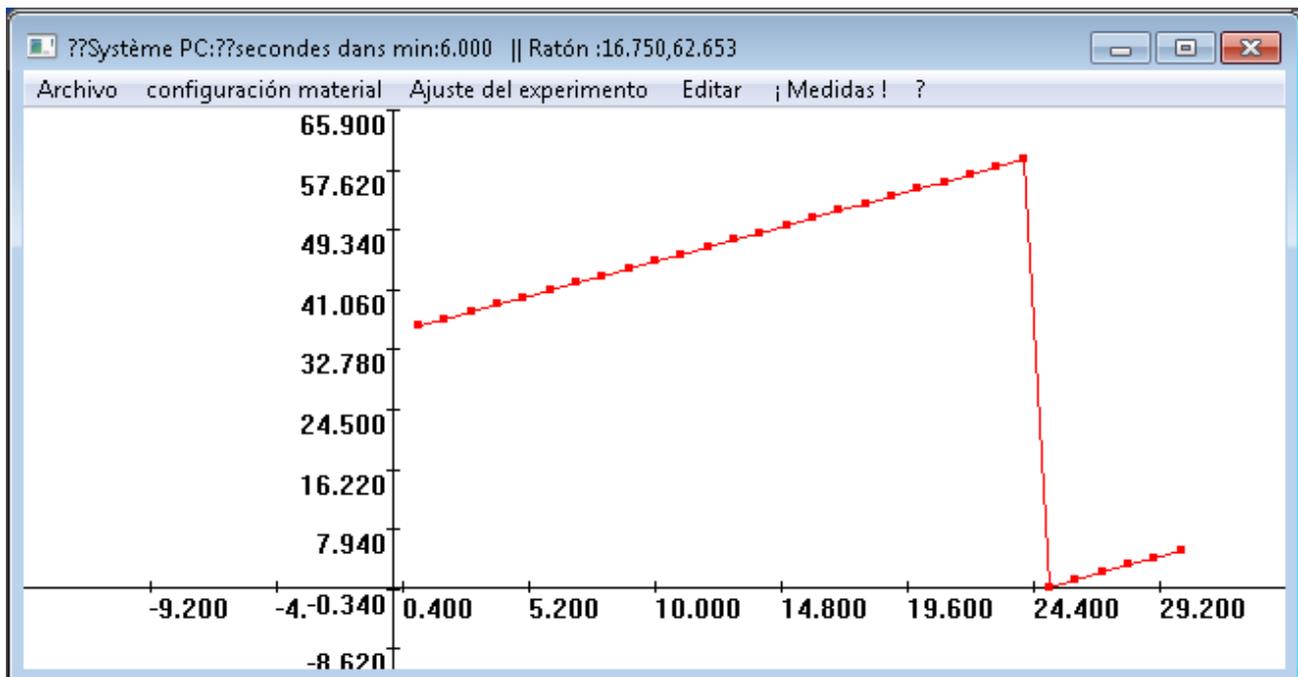
De la izquierda a la derecha, encontramos:

- El título del aparato de medición de la vía P (" Sistema PC ")
- El título de la vía que ha sido escogida en la etapa precedente (" los segundos en min ")
- El valor numérico (aquí 49 segundos)

- La posición del ratón (invisible aquí) en el gráfico. Esto será útil cuando haya un verdadero gráfico trazado en la pantalla.

### **Adquisición de datos**

Escoja en el menú " Medidas | Empezar la adquisición ". Puntos rojos aparecen, correspondiente a las medidas tomadas. Automáticamente, el gráfico aparece de nuevo para que todos los puntos de medidas aparezcan en la ventana gráfica.



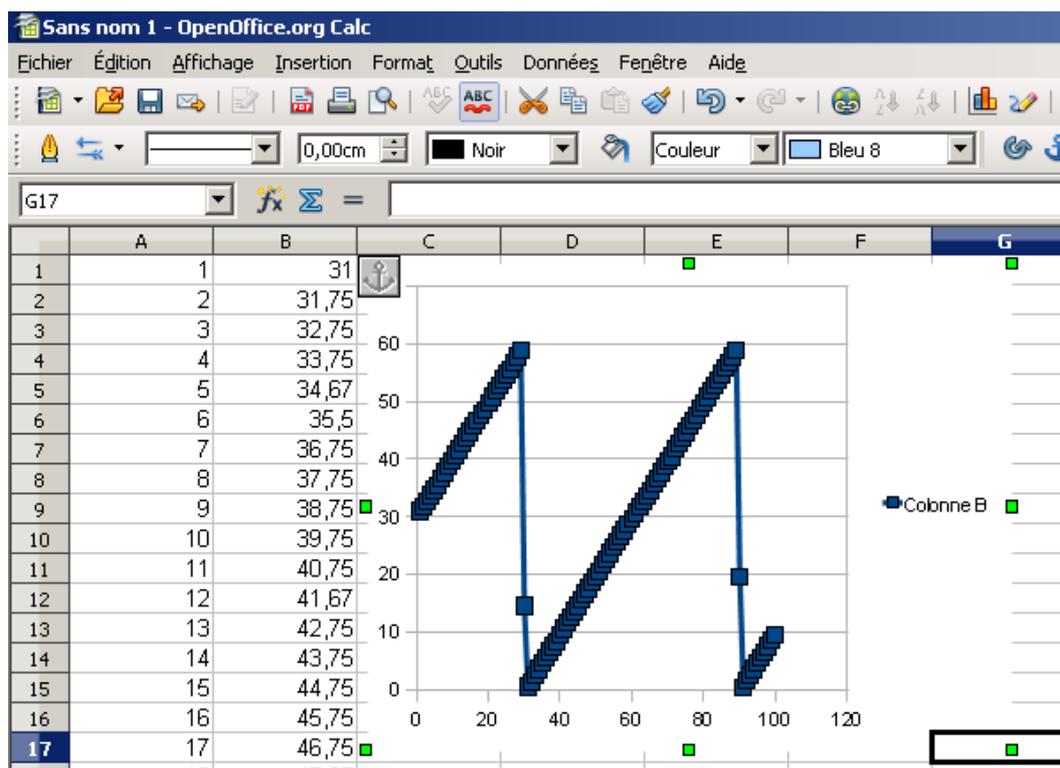
### **Envío de los resultados del experimento a otros softwares**

" Otros softwares " significa principalmente aquí que los softwares de análisis estadístico y de modelización, de los cuales los más difundidos son las hojas de cálculo - programas gráficos como OpenOffice, Excel o Gnumeric.

### **Enviar los resultados hacia el pisapapeles**

Es el objeto del menú "Editar".

Las tres opciones " Copiar datos " envían el resultado de las medidas hacia el pisapapeles en forma de texto. Según el software que usted utiliza, escoja una opción u otra. La mayoría de los softwares científicos utilizan el punto como separador decimal, y hay que tomar entonces la primera o la tercera opción. Las hojas de cálculo - programas gráficos como OpenOffice y Excel en Francia, España e Italia utilizan la coma como separador decimal, y hay que tomar la segunda opción (" Copiar datos (;) ").



*En OpenOffice: haga "Pegar" (o Ctrl-V) para recuperar los datos del pisapapeles. Hay que puntear más el compartimiento " punto y coma " para OpenOffice si se tomó la opción " copiar datos (;) ". Si usted tomó la opción " copiar datos (. TAB) ", los datos directamente llegarán en las columnas, pero a veces con anomalías debidas el hecho de que números habrán sido confundidos con fechas, y luego hay que reemplazar los puntos por comas para que las cadenas de caracteres pegadas en los compartimientos sean consideradas como números.*

*El principio es lo mismo para Excel. Gnumeric parece importar sin problema los datos con la coma como el separador decimal y el punto y coma como separador de columnas.*

## **Enviar la imagen del gráfico hacia el pisapapeles**

Esta opción permite recuperar el gráfico en un software de dibujo, de tratamiento de texto o de presentación.

## **Salvaguardar los datos en un fichero**

En todos los casos, los ficheros son de tipo " texto delimitado ". Hay tres opciones mas: (.), (;), (. TAB): escoja la opción que corresponde a softwares que podrán leer estos ficheros.

Las extensiones tradicionales de estos ficheros-textos son .txt (para "TEXTO", pero la misma extensión también puede ser utilizada para archivos de texto de poemas o de informe de reunión).csv (como "Comma Separated Value" ) y .tab (cuando el separador es una tabulación).

***¡ Mensurasoft-PB no añade automáticamente la extensión! ¡ Le pertenece de indicar esta extensión en el momento del tecleo del nombre del fichero!***

La primera línea de este fichero corresponde a título de las columnas; la primera columna es

siempre el tiempo en segundos; la o las columnas siguientes corresponden en nombre de la vía de medida en el piloto utilizado y ordenado de la función de transformación utilizada para transformar las medidas. En ausencia, la función de transformación de la vía P es "xp", lo que significa que no hay transformación.

### **Recarga del fichero de medida por Mensurasoft-PB**

No hay opción particular de formato de fichero. Cuando se escoge la opción " Archivo | Abrir configuración ", Mensurasoft-PB fija la lista de los ficheros que tienen la extensión .txt.csv o .tab. Cuando el usuario escoge uno de estos ficheros, el software procura automáticamente leer los datos como números, cualquiera que sea el separador decimal y el separador de números..

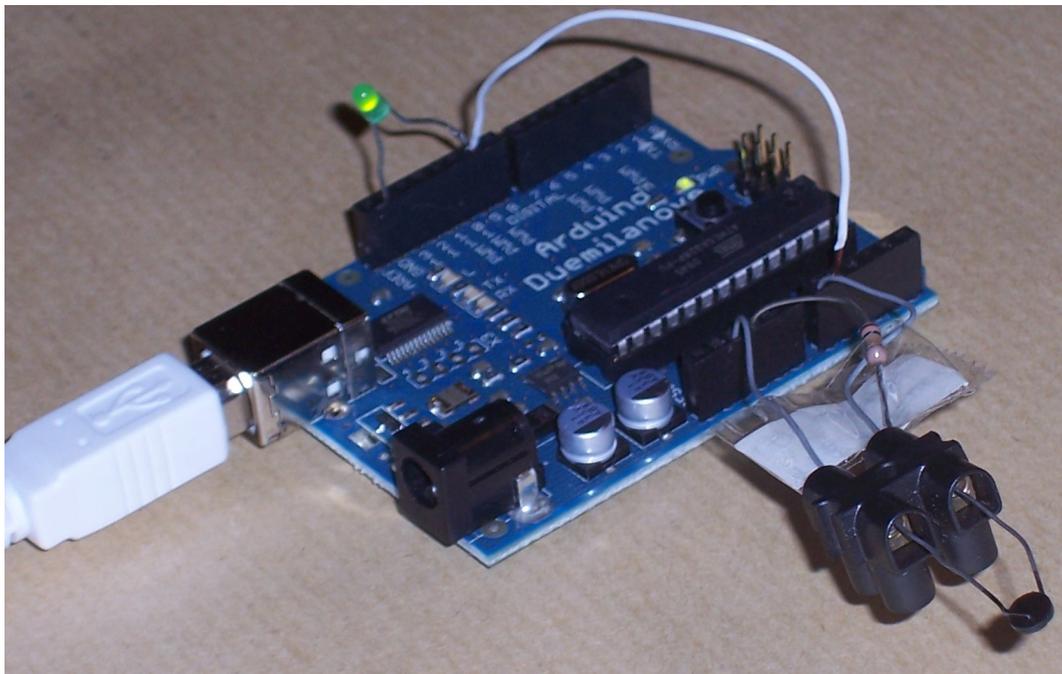
### **Un experimento un poco más complejo, con Arduino**

Arduino es una pequeña tarjeta electrónica, que hay que conectar a un puerto USB, e incluye diversas entradas y salidas analógicas.

#### **Dispositivo experimental y valores medidos**

En la foto da aquí abajo:

- En primer plano es un medidor de temperatura, de tipo " CTN ": su resistencia eléctrica disminuye cuando la temperatura aumenta. Este medidor se conecta por una parte a un terminal de tensión de 5V (a la izquierda), y por otra a un terminal de tierra (en el medio conectado a la resistencia), y, finalmente, a un terminal de entrada analógica, aquí la entrada 0 (a la derecha). Cuando la temperatura aumenta, la resistencia del medidor disminuye, lo que hace aumentar la tensión en el terminal de entrada analógica.
- En el otro lado de la tarjeta son los terminales de entrada-salidas lógicas y de los terminales de salida analógica de tipo PWM. La tensión de estos terminales puede variar entre 0V y 5V a un ritmo que se puede escoger, lo que hace que su tensión sea variable en término medio según el deseo del usuario entre 0 y 5V. Se ve un diodo luminoso unido a la izquierda a la masa, y a la derecha al terminal de salida PWM, lo que hace variar su luminosidad. Este terminal de salida se conecta a la entrada analógica 1, justo a la derecha de la entrada analógica 0 donde se encuentra unido el medidor de temperatura.



El experimento va a consistir en medir la temperatura en el terminal 0, así como la tensión media de la salida PWM, mientras que la tensión en esta salida va a variar en función del tiempo..

#### **Arreglo de Mensurasoft-PB**

Vamos a ajustar:

- La medida en vía principal P en el piloto de Arduino (aquí lib\_arduino\_pb2.dll, ya que el experimento se celebra con Windows; con Linux, habríamos escogido lib\_arduino\_pb2.so). La vía

es 0. La función de transformación simplemente es  $x_p$ ; si se hubiera querido una temperatura en grados centígrados, habría habido que introducir una función de transformación más compleja.



- La medida en la vía auxiliar A es también en el piloto de Arduino, vía 1, función de transformación  $x_a$ , ya que conservamos los valores sin transformación.
- No hay medida en la vía suplementaria S.
- La salida analógica también es administrada por el mismo piloto de Arduino. Tomamos la función de transformación  $x_t^2$ ; así como " $x_t$ " representa el tiempo, en segundos, la tensión media aumenta poco a poco en el curso del tiempo (pero solamente en término medio: a cada instante, la tensión es o sea 0, o sea 5V).
- Las medidas están tomadas cada 3 segundo, y la serie contendrá 100 medidas.

### **Los resultados sobre la ventana de Mensurasoft-PB**

La ventana de Mensurasoft-PB posee una tira donde se puede leer el título del piloto, el valor leído en la vía principal, el leído en la vía auxiliar, y el valor tomado por la salida analógica.

Después del lanzamiento de las medidas (menú "Medidas | Empezar la adquisición"), la vía principal en rojo muestra la temperatura: cuando se aprieta al captador entre el pulgar y el índice, su temperatura aumenta, lo que hace subir los puntos rojos sobre el gráfico. Cuando se afloja al captador, la temperatura disminuye poco a poco, y la curva vuelve a bajar.

La vía auxiliar en verde muestra la tensión al límite de la salida analógica. Así como la tensión aumenta sólo por término medio, esta curva verde es muy irregular. El comando de la salida analógica solo puede tomar valores entre 0 y 255: cuando los valores dados por la fórmula " $x_t^2$ " sobrepasan 255, la salida vuelve a cero.

*Es sólo un ejemplo: Mensurasoft-PB también puede tomar medidas sobre una vía suplementaria S, cuyos puntos aparecerán en azul sobre el gráfico. Las tres vías de medida y la salida analógica pueden corresponder a aparatos diferentes, pilotados*

*por pilotos diferentes. Las fórmulas de transformación pueden tener en cuenta el tiempo ( $x_t$ ), la vía principal ( $x_p$ ), auxiliar ( $x_a$ ) y suplementaria ( $x_s$ )*

# Utilización de las funciones de transformación

## Principio de las transformaciones

Un aparato de medición envía un valor numérico, que el piloto específico de este aparato de medición envía hacia el software de aplicación, aquí Mensurasoft-PB.

En ciertos casos, el valor enviado es simplemente un número entero salido del convertidor analógico, por ejemplo entre 0 y 1023 para Arduino. En otros casos, el valor es un número real, por ejemplo el valor del pH para un medidor de pH.

Podemos registrar estos valores tal cual, pero podemos también decidir registrarlos después de transformarlos en un valor más interesante científicamente. El valor en unidades de pH dado por un medidor de pH puede de hecho dar indicaciones sobre otro valor, por ejemplo la concentración en dióxido de carbono, y una función de transformación puede realizar la conversión del valor de pH en valor de la concentración en CO<sub>2</sub>. Así como los electrodos de medidores de pH son sensibles a la temperatura, deberemos corregir a veces los valores de pH de acuerdo con la temperatura, que sería medida por otro aparato. También podemos transformar la temperatura °C enviada por un termómetro en kelvines, añadiendo a eso 273,16.

El valor enviado por el piloto de la vía P es simbolizado por "xp". Los símbolos de los valores enviados por las vías A y S son "xa" y "xs", y el tiempo es simbolizado por "xt".

Las funciones de transformación pueden utilizar estos símbolos: en el momento de la evaluación de la función, el símbolo " xp " es reemplazado por el valor leído sobre la vía principal, "xa" es reemplazado por el valor leído sobre la vía auxiliar, "xs" por el valor de la vía suplementaria, y "xt" por el valor del tiempo.

Si se toman las medidas en la vía principal, la función es automáticamente "xp": ninguna transformación. Podemos transformar grados centígrados en kelvins por " xp +273.16".

De un modo más general, lo que será medido y fijado por Mensurasoft-PB será una función de xp, xa, xs, y xt. La función para la vía principal P es diferente de la utilizada para la vía auxiliar A, y la vía suplementaria S tiene una función todavía diferente..

La salida analógica también puede utilizar fórmulas del mismo tipo. Para fijar un convertidor numérico-analógico en el valor 500, basta con poner 500 en la función de transformación de la salida analógica. Podemos también aumentar regularmente el valor de esta salida en función del tiempo, de 0 a 10 en un minuto, por la función "xt\*10 / 60".

## Sintaxis de las funciones de transformación

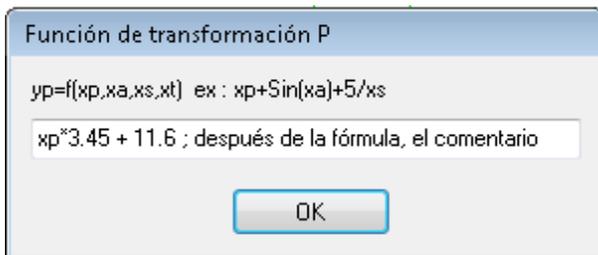
### Operadores matemáticos

Podemos utilizar a los operadores acostumbrados, + para la adición, - para la sustracción, \* para la multiplicación, / para la división y ^ para la exponenciación . Otros operadores menos acostumbrados son posibles, que dan un valor 1 cuando están en el estado "verdadero": y para el " y lógica ", | para el "o lógica", <, >, <=>, >=, == para las pruebas de inferioridad, superioridad o igualdad.

## **Funciones matemáticas**

Las funciones unaires son acos (arco coseno), asin (arco senos), atan (arco tangente), abs (valor absoluto), cos (coseno), int (ida entera), log (logaritmo neperiano), log10 (logaritmo decimal), sin (seno), sqr (raíz cuadrada), tan (tangente), random (da un número aleatorio entre 0 y su parámetro). El operador binario pow eleva el primer parámetro a la potencia del segundo parámetro. Tsec da el número de segundos desde el arranque del ordenador; tdate da la fecha actual (la parte entera es el número de días desde el 1 de enero de 1970, la parte decimal es la fracción de día).

## **Escritura de comentarios después de la función de transformación**



En la fórmula de la función, las cadenas de caracteres no calculables dan el resultado igual a cero(nada).

Por ejemplo la fórmula " xp; valor del pH " da en el mismo resultado que "xp", porque Mensurasoft-PB evalúa primero xp, lo que da un buen valor, luego trata de evaluar "; valor del pH ", lo que no acaba en nada, es decir en el valor 0.

*Pregunta: ¿ cuál es el interés de este comentario de las fórmulas? Respuesta: ¡ no olvidar a qué corresponden estas transformaciones!*

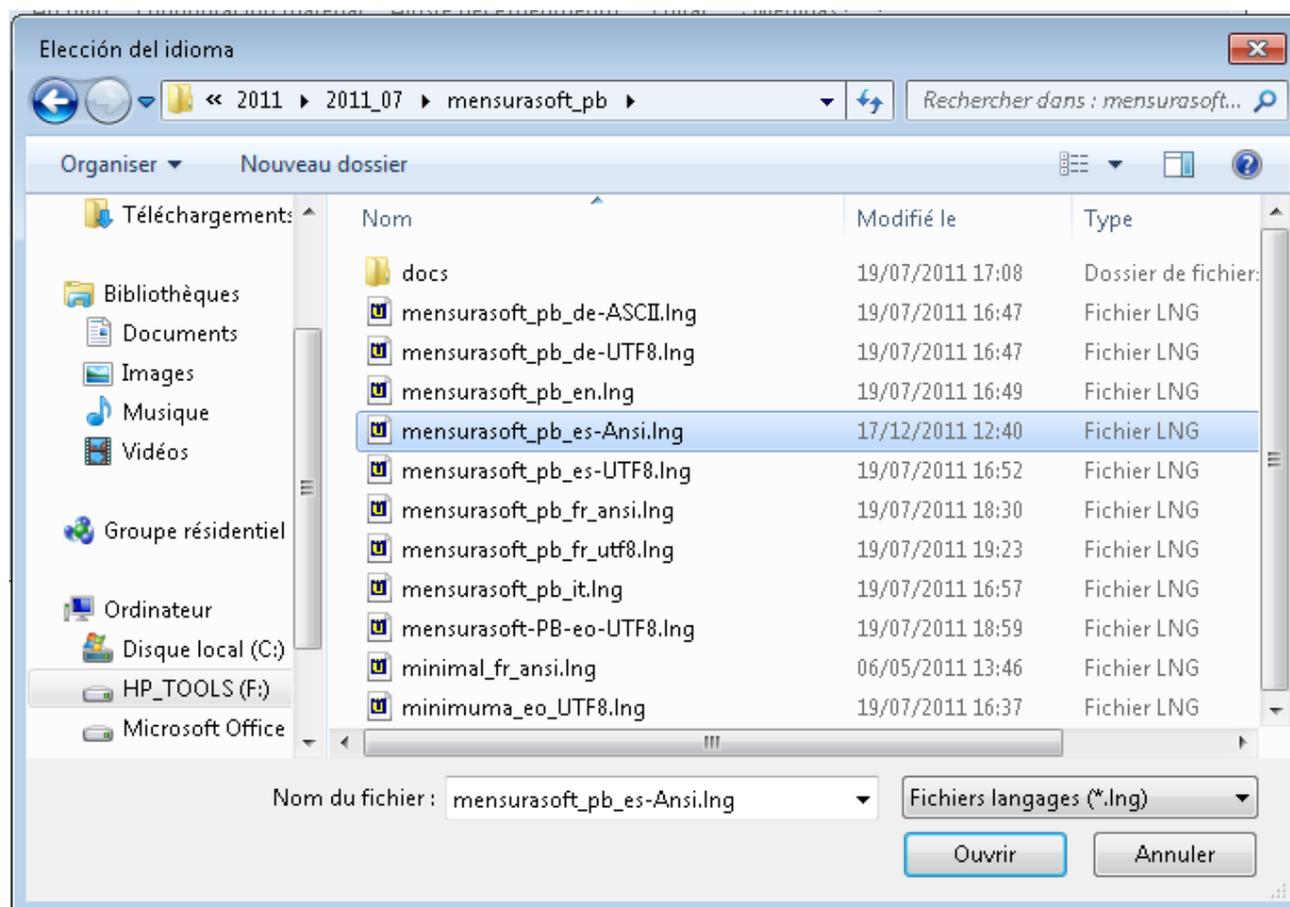
*Por supuesto, cuando se está experimentando, sabemos (normalmente) por qué hacemos una transformación de las variables. Esto será menos evidente un año después. ¡ Entonces, como las fórmulas de transformación están escritas en la primera línea de los ficheros de datos, estos ficheros van a contener también los comentarios, lo que puede ayudar a su memoria! Igual, como las fórmulas de transformación están escritas en los ficheros de configuración (.cfg), podemos también guardar la memoria de los detalles del experimento en estos ficheros.*

## Ficheros diversos para utilizar a Mensurasoft-PB más cómodamente

Estos ficheros son facultativos: Mensurasoft-PB funciona también bien sin ellos, pero estos ficheros ayudan al usuario para configurar más fácilmente el software.

### **Ficheros de idioma .Ing**

Esto son ficheros simples de texto, que contienen una sucesión de líneas, comenzando con un identificador seguido por el signo igual (=), él mismo seguido por una cadena de caracteres que podrá ser mostrada en los menús o sitios de diálogo.



Automáticamente, si no hay ningún fichero de idioma, Mensurasoft-PB arranca en francés. ¿ El menú "? | eleccion del idioma " lanza la apertura de un sitio de diálogo, que propone la carga de diversos ficheros de idioma, de extensión .Ing. Los ficheros entregados con Mensurasoft-PB tienen el idioma identificable por su abreviatura: en para el inglés, es para el español, de para el alemán, it para el italiano, eo para el esperanto.

```

; fichier de définition des chaînes, pour pouvoir les change
#PB Ascii // pour que le fichier soit lu en mode Ascii
ch_menu_fichier$=Archivo
ch_menu_charge$=Abrir
ch_menu_sauve_pv$=Salvar (, ;)
ch_menu_sauve_virg$=Salvar (. ,)
ch_menu_sauve_tab$=Salvar (. TAB)
ch_menu_chargereglages$=Abrir configuración
ch_menu_sauvereglages$=Salvar configuración
ch_menu_quitte$=Salir

ch_menu_reglages_materiel$=configuración material

ch_menu_pilote_P$=Piloto via P
ch_menu_voie_P$=elección via P
ch_menu_fonctransfP$=función de transformación P

ch_menu_pilote_A$=Piloto via A
    
```

Usted puede cambiar el contenido de estos ficheros, o crear nuevos, para otros idiomas. Para cambiar la presentación de texto de los menús y y sitios de diálogo, hay que cambiar los finales de las líneas, después del signo "="..

*Algunos problemas de codificación de los caracteres:*

*En ausencia de otro dato, Mensursoft-PB supone que la codificación de los caracteres está establecida por el modo ASCII (codificación sobre 8 bits), lo que puede plantear problemas en las letras latinas acentuadas, así como en los alfabetos no latinos.*

*Es posible codificar los ficheros de idioma en modo(modos) Unicode UTF8 (16 bits). Para que Mensursoft-PB lo sepa, y no fije caracteres raros, hay que le señalárselo al principio del fichero, poniendo una línea que contenga la serie de caracteres #PB\_UTF8 por ejemplo la línea #PB\_UTF8 // es para que el fichero sea leído en moda unicode UTF8.*

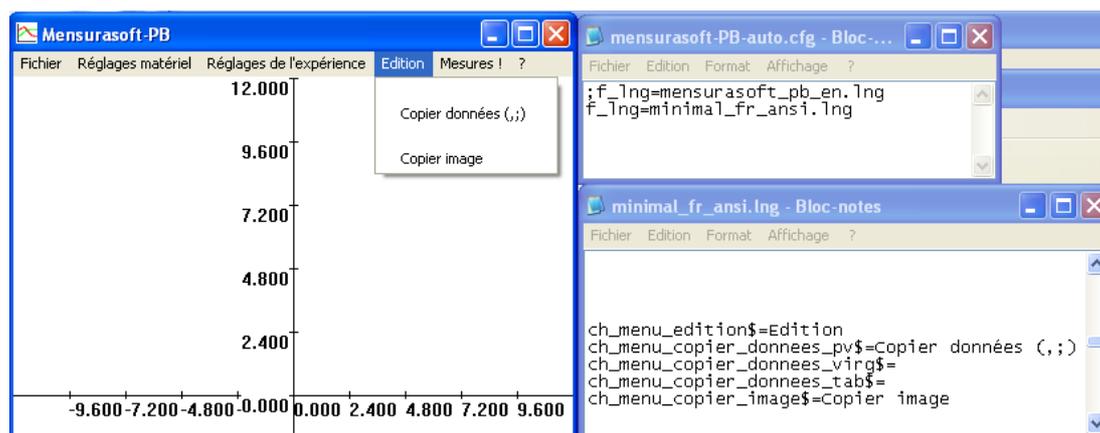
*No es obligatoriamente la primera línea, pero la lectura en modo UTF8 se hará sólo después de la línea que contenga #PB\_UTF8.*

*Otra posibilidad es que el nombre del fichero contenga la cadena de caracteres " UTF8 ", o "Unicode"; de esto resulta un nombre de fichero más largo de la normal, lo que es menos agradable.*

*OpenOffice permite editar convenientemente estos ficheros, y escoger el tipo de codificación. Hay que escoger el tipo de fichero " texto codificado ", soltar " extensión automática ", puntear " editar los parámetros de filtro ", y finalmente escoger en los parámetros de filtro "mapa de caracteres Unicode (UTF8)".*

Cuando un elemento de menú corresponde a una cadena vacía de caracteres, este elemento de menú es desactivado.

*Esto puede ser útil cuando se quiere limitar el uso del software, por ejemplo para una experimento simple para alumnos de escuela primaria. Podemos desactivar así los formatos de ficheros inútiles, las posibilidades de arreglo del material, el cambio de lengua, etc..*



*Por ejemplo:*

- *Hacer un fichero minimal.lng que suprime todas las opciones inútiles*
  - *Hacer un fichero mensurasoft-PB-auto.cfg que hace los arreglos materiales, cargando a uno o varios pilotos, y fijando las vías y las funciones de transformación.*
- Una línea de este fichero contendrá la línea de llamada(apelación) del fichero minimal.lng:*

*F\_lng=minimal.lng*

*Así el programa arrancará automáticamente con los arreglos adecuados, y con el menú mínimo, para que los alumnos no puedan hacer (exceso de) tonterías.*

### **Ficheros de configuración .cfg**

Estos ficheros están destinados a memorizar diversos arreglos experimentales. Por ejemplo, cuando se se han ajustado los arreglos para un experimento de cinética enzimática con peroxidasa, podemos salvarguardar los arreglos en un fichero peroxidasa.cfg.

Dicho fichero memoriza los caminos de los pilotos que hay que utilizar, el número de la vía escogida, las funciones de transformación de las variables, mínimas y máximas de las abscisas y ordenadas del gráfico, el intervalo entre las medidas y el numero de puntos de medida que hay que realizar.

Como los ficheros de idioma, estos ficheros de configuración pueden ser modificados con la ayuda de un editor de texto..

*Así como en los ficheros de idioma, es posible poner #PB\_UTF8 al principio del fichero de configuración para que este fichero sea leído según el modo Unicode UTF8. Hay que añadir esta línea a mano, con un editor de texto.*

*Esta codificación Unicode es mucho menos útil que en los ficheros de idioma, ya que*

*normalmente el fichero de configuración contiene sólo valores numéricos, caminos de ficheros de los pilotos que hay que utilizar y funciones de transformación, que contienen sólo caracteres del alfabeto latino fundamental. Esto sólo puede ser útil para comentarios colocados después de las funciones de transformación.*

### **El fichero de arranque mensurasoft-PB-auto.cfg**

Contiene los arreglos de arranque, si se debe cada vez hacer experimentos con los mismos arreglos. Además, podemos añadir en tal fichero una línea que describa el fichero de idioma que hay que cargar, bajo la forma de una línea `f_lng=xxxx.lng`, donde `xxxx.lng` está el camino de un fichero de idioma.

Así, podemos empezar automáticamente a Mensurasoft-PB en inglés, en español, en alemán, en esperanto, etc.

Si simplemente se quiere que Mensurasoft-PB arranque en el idioma escogido, sin arreglos particulares, basta con hacer un fichero `Mensurasoft-PB-auto.cfg` con una sola línea, la de la carga del fichero de idioma, por ejemplo `f_lng=mensurasoft_PB_en.lng` para tener el software con sus mensajes en inglés.

### **El fichero de ayuda mensurasoft-PB-hlp.html**

Este programa aparece automáticamente cuando se llama al fichero de ayuda.. Podemos modificarlo fácilmente, o reemplazarlo por un otro fichero de tipo html. Bajo Windows, el lector es el lector por defecto; bajo Linux, esta función apela firefox, que es entregado con la mayoría de Linux actual.

Podemos cambiar el nombre del fichero de ayuda añadiendo en los ficheros de idioma .lng una línea del tipo:

`Ch_fichier_aide$=nuevo_fichero.html` donde `nuevo_fichero.html` es el nombre del nuevo fichero de ayuda.

Podemos también cambiar el nombre del fichero ejecutable que llama la ayuda añadiendo en los ficheros de idioma .lng una línea del tipo:

`Ch_programme_aide$=programa.exe` donde `programa.exe` es el nombre del lector HTML que hay que utilizar.

# Principales aparatos e interfaces de medida utilizables con Mensurasoft-PB

Esta lista es indicativa: podemos realizar (bastante) fácilmente a pilotos para diversos tipos de aparatos, con la ayuda de diferentes lenguajes informáticos. Para que un lenguaje pueda permitirle realizar a pilotos, debe ser un lenguaje compilado (los lenguajes interpretados no convienen), y permitiendo la realización de bibliotecas dinámicas.

Con Linux y Windows, podemos citar a FreePascal, PureBasic, FreeBasic, y tipos diversos de C ++.

Las funciones que comienzan por "std" son de tipo " stdcall " (sobre todo para Windows) y las funciones que comienzan por "c" son de tipo " cdecl " (sobre todo para Linux).

## **Principio de los pilotos de medida (bibliotecas dinámicas)**

**Deben** contener las siguientes funciones:

Stdtitre y ctitre: sin parámetro, envía una cadena de caracteres, el título(acción) del piloto.

Stddetail y cdetail: sin parámetro, reenvía una cadena de caracteres un poco más larga, el detalle del piloto.

Stdead y cead: entrada analógica, con un parámetro entero, que es el número de la vía (a partir de 0); reenvía un real de tipo doble.

Stdnead y cnead: nombre de la entrada analógica, con un parámetro entero, que es el número de la vía (a partir de 0); reenvía una cadena de caracteres, el nombre de la entrada.

**Pueden** contener las siguientes funciones:

Stdsad y csad: salida analógica, con dos parámetros, uno entero (número de la vía), el otro de tipo real doble (valor que hay que fijar); reenvía el valor.

Stdnsad y cnsad: nombre de la salida analógica, con un parámetro entero, que es el número de la vía; reenvía una cadena de caracteres.

Stdcalibration y ccalibration: un parámetro de tipo cadena de caracteres, reenvía una cadena de caracteres, pero estas dos cadenas no son tomadas en consideración por Mensurasoft-PB. Para Windows, su nombre en el piloto debe ser stdcalibration, y para Linux debe ser ccalibration.

Cuando esta función existe en el piloto de la vía principal, podemos utilizar la opción correspondiente del menú, que llama la función calibración (enviando una cadena vacía, y sin tener en cuenta la cadena reenviada por la función). Este tipo de función es útil en particular para los colorímetros-espectrofotómetros para hacer el arreglo de los blancos, o para los oxímetros, para arreglos del cero y de la pendiente...

*Pueden existir problemas en las funciones que reenvían cadenas de caracteres, ya estos pueden ser codificados sobre un octeto (código ASCII o Ansi), o sobre dos octetos (Unicode o UTF8). Si usted ve cadenas de caracteres raros en el momento de la elección de la vía de medida, es a causa de un problema de este tipo. La solución es indicar el tipo de codificación en el nombre del fichero: ponga "UTF8" o "Unicode" en el nombre del fichero (por ejemplo " lib\_mi\_aparato\_UTF8.dll bajo Windows) para decir que la codificación está sobre 2 octetos, o "Ansi" para decir que la codificación está sobre un solo octeto (por ejemplo "lib\_mi\_aparato\_Ansi.so" bajo Linux).*

Varios controladores están disponibles en <http://sciencexp.free.fr>

### **Interfaces polivalentes**

Salvo mención contraria, los pilotos existen tanto para Windows como para Linux.

#### **para conectar a un puerto USB**

Arduino

Velleman K8055 (sólo para Windows )

Orphylab (sólo para Windows )

Eurosmart (sólo para Windows )

#### **para conectar a un puerto serie (o adaptador USB-serie)**

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

#### **para conectar a un puerto ISA o PCI**

Jeulin ESAO3 y ESAO4

Candibus y Candiplus

Pierron SMF10-SMF100-Expert

MEP : PMB y PMB>

#### **para conectar a un puerto paralelo**

MEP Ades

#### **Aparatos de medición especializados para conectar a un puerto serie (o un adaptador USB-serie)**

multímetros MAS345, TES 2730, My77, Metex...

pH-metros Tacussel PHM210, LPH330, PHN130 ; Schott Handylab2

balanzas Sartorius PT600, Precia, Adam PGW, Ohaus Scout

termometro TM906A,

medidor de luz LX105

espectrofotómetros Secomam, Jenway

Y diversos accesorios, tales como el conector de joysticks ....

## **Softwares de análisis de datos, complementos útiles para Mensurasoft-PB**

PAST : software de estadísticas <http://norges.uio.no/past/download.html>

Freemat : software de cálculo numérico <http://freemat.sourceforge.net/>

Scilab :software de cálculo numérico <http://www.scilab.org/>

OpenOffice : hoja de cálculo - programa gráfica <http://www.openoffice.org/>

Gnumeric : hoja de cálculo - programa gráfica <http://projects.gnome.org/gnumeric/>

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