

l'Atelier Scientifique

# PHYSIQUE/chimie

Suite logicielle d'Ex.A.O. complète

VERSION 3.0

# Avant propos

## **Bienvenue dans L'atelier scientifique Physique Chimie**

Chère cliente, cher client, nous vous félicitons d'avoir choisi L'atelier scientifique Physique chimie, la solution informatique globale pour des TP scientifiques réussis. Avec L'atelier scientifique Physique chimie, quelques clics suffisent pour réaliser et exploiter vos acquisitions.

## **Sources d'information**

Le présent **manuel de l'utilisateur** vous fournit les informations nécessaires pour utiliser facilement et rapidement. Chaque chapitre décrit un "atelier" ou un "mode de représentation" des données.

Si vous n'avez pas encore installé L'atelier scientifique Physique chimie, reportez-vous tout d'abord au chapitre "Installation" en fin de manuel.

Bonne découverte et bon travail

# Sommaire

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Introduction à L'atelier Scientifique PC : Le lanceur .....                | 7         |
| Introduction à L'atelier scientifique Physique chimie :<br>Ergonomie ..... | 9         |
| <b>Mode de représentation .....</b>                                        | <b>11</b> |
| Graphique.....                                                             | 12        |
| Tableau = Tableur .....                                                    | 14        |
| Compte-rendu.....                                                          | 24        |
| Afficheur.....                                                             | 27        |
| Vidéo.....                                                                 | 27        |
| Aide .....                                                                 | 28        |
| <b>ACQUISITION ExAO Généraliste .....</b>                                  | <b>29</b> |
| Paramétrage de l'acquisition.....                                          | 30        |
| Acquisitions .....                                                         | 39        |
| Enregistrement d'un paramétrage .....                                      | 42        |
| Gestion sortie analogique.....                                             | 43        |
| <b>Acquisitions dédiées .....</b>                                          | <b>45</b> |

|                                                      |            |
|------------------------------------------------------|------------|
| Atelier Chute.....                                   | 46         |
| Atelier Plan.....                                    | 52         |
| Titration.....                                       | 55         |
| MPI.....                                             | 68         |
| Spectrophotométrie .....                             | 81         |
| <b>ACQUISITION VIDEO .....</b>                       | <b>93</b>  |
| Acquisition rapide .....                             | 94         |
| Acquisition lente .....                              | 95         |
| Paramétrage vidéo.....                               | 96         |
| <b>Acquisition Vidéo Synchronisée .....</b>          | <b>97</b>  |
| Paramétrage acquisition synchronisée webcam.....     | 98         |
| Paramétrage acquisition synchronisée caméra rapide . | 100        |
| Les outils de navigation dans la vidéo.....          | 102        |
| Exemple de résultats :.....                          | 103        |
| <b>MONTAGE VIDEO .....</b>                           | <b>105</b> |
| Portion d'AVI.....                                   | 106        |
| Chronophotographie.....                              | 107        |
| <b>TRAITEMENT MANUEL.....</b>                        | <b>109</b> |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Généralités .....                       | 110        |
| Traitement .....                        | 110        |
| Etalonnage.....                         | 111        |
| Affichage.....                          | 111        |
| Paramétrage.....                        | 111        |
| Paramétrage (suite).....                | 112        |
| <b>TRAITEMENT AUTOMATIQUE .....</b>     | <b>113</b> |
| Généralités .....                       | 114        |
| Traitement .....                        | 114        |
| Etalonnage.....                         | 115        |
| Cadre de travail .....                  | 115        |
| Affichage.....                          | 115        |
| Paramétrage.....                        | 116        |
| <b>Atelier Calcul.....</b>              | <b>117</b> |
| Calculs .....                           | 118        |
| Lissage .....                           | 118        |
| Portion.....                            | 118        |
| Dérivée et intégrale d'une courbe ..... | 119        |

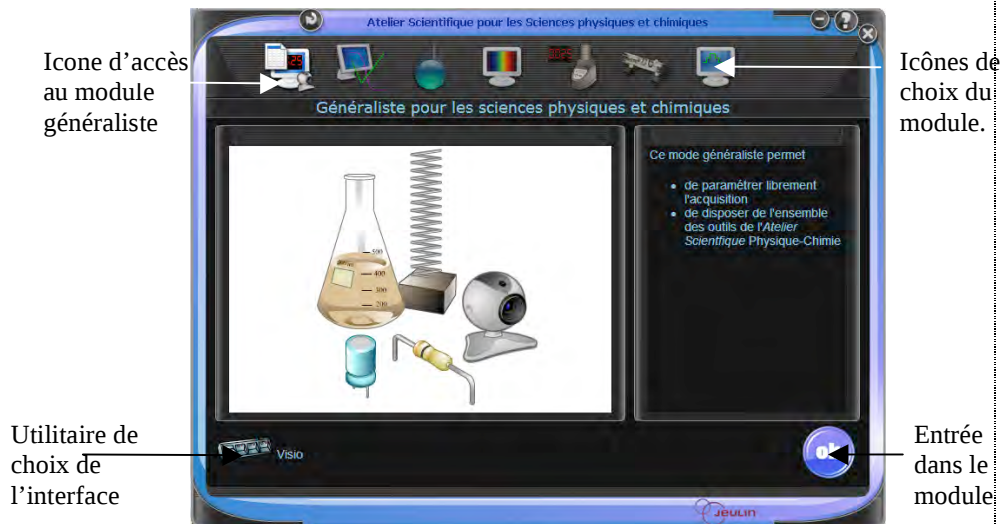
|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| Transformée de Fourier .....                            | 120        |
| Régression.....                                         | 123        |
| Courbe paramétrique .....                               | 124        |
| <b>Atelier Création de Courbe .....</b>                 | <b>125</b> |
| Création d'une courbe.....                              | 126        |
| <b>Atelier Modélisation.....</b>                        | <b>127</b> |
| Modélisation par fonction.....                          | 128        |
| Modélisation graphique.....                             | 129        |
| Equation différentielle du 1er et du 2ème ordre .....   | 130        |
| <b>Atelier annotation du graphique .....</b>            | <b>131</b> |
| Annotation du graphique .....                           | 132        |
| <b>Annexes .....</b>                                    | <b>134</b> |
| L'outil de paramétrage de la configuration .....        | 135        |
| Personnalisation de la barre d'outil.....               | 136        |
| Fonction Envoyer /Recevoir .....                        | 137        |
| Scanner .....                                           | 137        |
| Ouverture et enregistrement de fichiers spécifiques ... | 138        |
| Fonctions mathématiques .....                           | 140        |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| Aide personnalisée.....       | 144        |
| Le Wiki Jeulin.....           | 144        |
| Mode multifenêtre .....       | 145        |
| Mode multi expérience .....   | 146        |
| Impression.....               | 148        |
| Choix de l'interface.....     | 151        |
| Gestion des adaptateurs ..... | 152        |
| <b>Installation.....</b>      | <b>155</b> |
| Installation.....             | 156        |
| Configuration nécessaire..... | 159        |
| Service Après Vente .....     | 160        |

## Introduction à L'atelier Scientifique PC : Le lanceur

L'entrée de l'atelier scientifique se fait par le menu démarrer de Windows.

Vous entrez alors dans un environnement spécifique qui vous permet de choisir l'activité dans laquelle vous allez travailler, chaque module est dédié à un thème donné à l'exception du module généraliste.

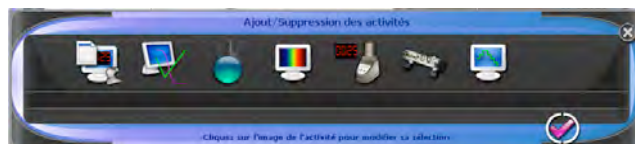


Les différents activités sont :

L'activité généraliste, titrage, chute et plan pour la mécanique, spectrophotométrie, MPI, radioactivité naturelle, radon.

Il est possible de paramétrer les modules accessibles à partir de ce lanceur en cliquant

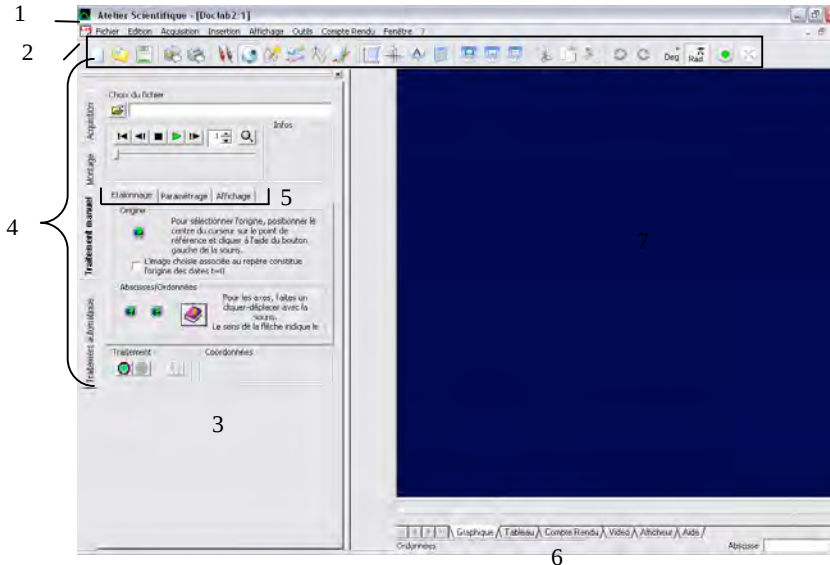
sur  et Ctrl au clavier.



Les icônes grisées n'apparaîtront pas au prochain démarrage de l'atelier scientifique Physique-Chimie

## Introduction à L'atelier scientifique Physique chimie : Ergonomie

Le logiciel atelier scientifique permet de réaliser des acquisitions expérimentales avec VTT ou ESAO® 3.1, ESAO®4, ESAO®4Plus, Primo et des vidéos scientifiques\* de façon simple et rapide. Cette introduction vous permettra de vous familiariser avec l'ergonomie du logiciel.



## L'atelier scientifique P-C

### Présentation

#### Les différents ateliers



##### Atelier acquisition :

Permet de piloter une interface et de paramétrer les acquisitions.



##### Atelier vidéo :

Permet de piloter l'acquisition vidéo\*, de réaliser vos montages\* et vos traitements jusqu'à obtention d'une courbe.



##### Atelier calcul :

Permet d'appliquer une fonction ou des calculs à une courbe existante.



##### Atelier création de courbe :

Permet de créer une courbe à partir d'une équation.



##### Atelier modélisation :

Permet à partir de résultats expérimentaux, de réaliser une modélisation des phénomènes physiques que vous avez observés.



##### Atelier annotation :

Permet d'annoter chaque courbe et d'ajouter un titre et des commentaires au graphique.

La page précédente montre un écran type de l'atelier scientifique.

**Remarque :** cette représentation peut varier légèrement en fonction de la configuration de votre ordinateur.

#### Les barres d'outils

La barre des titres, la barre des menus 1, la barre des outils 2. Des info-bulles vous indiqueront la signification des différentes icônes. Un clic droit sur cette barre déroule un menu de personnalisation.

#### Les ateliers

Chaque icône d'atelier (voir ci-contre) est une "basculer" qui ouvre ou ferme la fenêtre d'atelier correspondante (quand la fenêtre d'atelier est fermée, la fenêtre de représentation peut occuper toute la largeur de l'écran).

Chaque atelier possède au moins une activité. Chaque activité est accessible par l'onglet vertical correspondant 4.

Certaines activités possèdent plusieurs options accessibles par les onglets correspondants 5.

#### Les représentations

Elles sont au nombre de six : graphique, tableau, compte-rendu, vidéo, afficheur et aide.

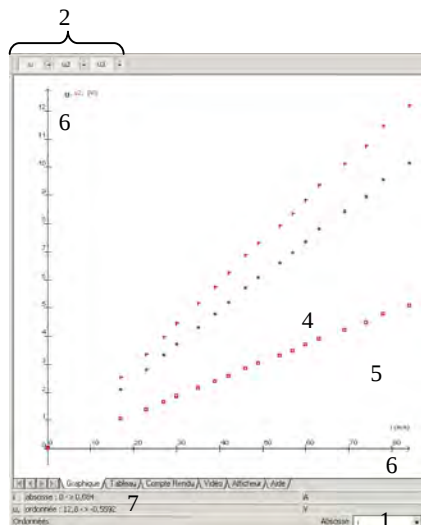
Ces fenêtres sont activées par l'onglet correspondant 6.

Dans la partie inférieure des fenêtres de représentation se trouve la barre de légendes qui indique les valeurs extrêmes en abscisse et ordonnée. Cette barre peut ne pas être affichée (*Affichage*, décocher *Légendes*).

## **Mode de représentation**

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Graphique .....         | 12 |
| Tableau = Tableur ..... | 14 |
| Compte-rendu .....      | 24 |
| Afficheur.....          | 27 |
| Vidéo .....             | 27 |
| Aide .....              | 28 |

## Mode de représentation Graphique



### Remarque :

Certains outils (ex : droite et tangente) s'appliquent à la courbe sélectionnée dont l'ordonnée est en grands caractères à l'écran.

Un appui sur la touche "Tab" du clavier sélectionne la courbe suivante.

## Graphique

Le mode de représentation graphique permet l'affichage des courbes obtenues  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $y(x)$ , après acquisition, traitement ou calcul :  $x'(t)$ ,  $y'(t)$ ,  $v(t)$ ,

1 Sélection de l'axe des abscisses.

2 Visualise ou masque les grandeurs par clic sur les boutons.

Cette barre peut être déplacée par cliquer glisser si son emplacement ne convient pas.

Le clic gauche sur les flèches donne accès à un menu contextuel 3 :

Style de représentation : points, liaisons, épaisseur, couleur.

Suppression de la grandeur (attention irréversible)

Accès aux propriétés de la courbe, ainsi qu'à la possibilité de renommer la grandeur.

Attention : si vous devez renommer une grandeur ou que vous constatez une erreur dans l'unité utiliser de préférence ce menu.

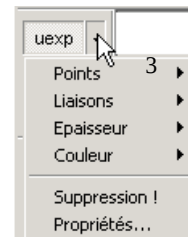
4 Le pointeur de la souris placé sur un point ouvre une info-bulle contenant les informations relatives à ce point.

5 Le clic droit ouvre un menu contextuel :

**Pointeur** : pour avoir les coordonnées du réticule et la variation des coordonnées par cliquer-déplacer.

**Droite** : pour obtenir le tracé et l'équation de la droite obtenue par cliquer-glisser. Un appui sur Entrée en maintenant le clic, permet de créer la droite visualisée.

**Zoom** : pour agrandir une partie du graphique par cliquer-glisser.



**Tangente** : pour obtenir le tracé et l'équation de la tangente à la courbe au point sur lequel on clique. Un appui sur *Entrée* en maintenant le clic, permet de créer la droite visualisée.

**Vitesse accélération** : cet outil n'apparaît que pour une représentation graphique Y(X) générée à partir des équations horaires d'un mobile. Permet l'affichage des Vecteurs vitesse et accélération. La longueur des vecteurs peut être modifiée par des appuis successifs sur les touches + et -. La touche "retour arrière" permet d'effacer l'ensemble des vecteurs.

**Rejouer** : permet de visualiser la progression temporelle des points des courbes représentées.

**Gomme** : pour effacer un point expérimental.

**Tangentes pH** : détermination du point d'équivalence par la méthode des tangentes lors d'un dosage PH-métrique. Un appui sur *Entrée* en maintenant le clic, permet de créer les 3 droites visualisées.

**Zoom normal** : pour revenir à la courbe d'origine

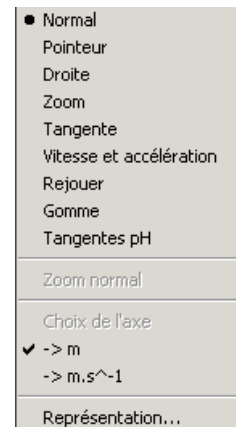
**Choix de l'axe** : si plusieurs unités sont disponibles dans le graphe, sélectionnez celle qui vous convient le mieux en avant plan.

Représentation : automatique, standard, manuel, logarithmique.

**Attention** : certains de ces outils (droite, tangente, vecteurs vitesse et accélération ...) nécessitent de taper sur la touche *Entrée* en maintenant le clic pour les conserver en tant que nouvelle courbe.

6 Il est possible de modifier les échelles directement en réalisant un cliquer-glisser sur les axes.

7 Indications sur les valeurs numériques (coordonnées, équation de droites...).



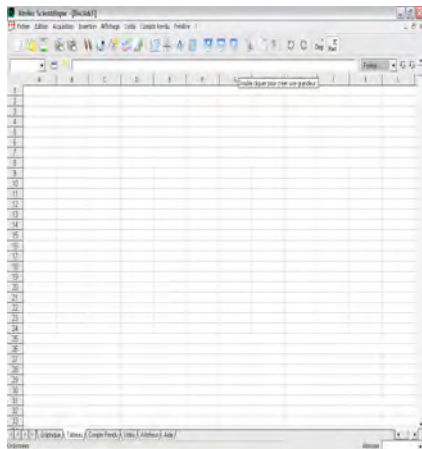
#### Remarques :

Pour changer la couleur de fond du graphique utilisez "ctrl+clic droit".

Il est possible d'annoter le graphique voir chapitre correspondant.

## Mode de représentation

### Tableau



### **Tableau = Tableur**

Les fonctionnalités générales du tableau sont identiques à celles de la plupart des tableurs : application de calculs et de fonctions, représentation graphique.

Le tableur de l'atelier scientifique possède un atout majeur supplémentaire, il a été conçu spécialement pour les sciences.

Il peut donc à la fois être utilisé comme un **tableur "classique"** :

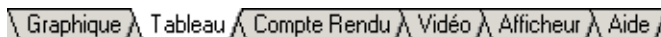
- application de formules en faisant intervenir les coordonnées des cellules A1, B\$2, \$C\$3, etc. ...,
- statistiques : moyenne, écart-type, représentation en histogramme et diagrammes circulaires...,
- instructions conditionnelles : si, alors, sinon, et, ou...
- notions de programmation dans un tableur

ou dans un format de **tableur "scientifique"** :

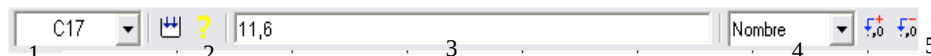
- acquisition ou création de grandeurs physico-chimiques (nom et unité), application de formules à partir de ces grandeurs.

### **Informations générales sur le tableur :**

Pour avoir accès au tableur choisir le mode de représentation tableau en cliquant sur l'onglet correspondant



### Barre de formule :



- 1 Affiche les références (coordonnées) de la cellule.  
Il est possible d'attribuer un nom de variable à une cellule. Cliquer sur la zone de coordonnée 1 saisir le nom, appuyer sur *Entrée*. La cellule devient alors colorée. A partir de ce moment, le nom correspond à la valeur de la cellule et peut être utilisé dans les équations. Pour supprimer ce nom, procédez comme précédemment et utilisez la touche *Suppr*.
- 2 Recalcule l'ensemble des cellules du tableau.
- 3 Affiche le contenu (nombre, formule, texte) de la cellule.
- 4 Fixe le mode de représentation numérique pour un nombre : Scientifique ; Ingénieur ; Nombre ; Complet ; Entier.  
Par défaut, le mode choisi est Nombre. Exemple voir ci-contre.  
Fixe la justification souhaitée pour du texte : Gauche ; Centré ; Droite
- 5 Augmente ou diminue la partie décimale.

### Barre de format :



Permet de mettre en forme du texte contenu dans des cellules.

- 6 Nom et taille de la police.
- 7 Style : Gras ; Italique ; Souligné.
- 8 Justification : Gauche ; Centré ; Droite.
- 9 Couleur de la police.
- J Exposant ou indice.

4

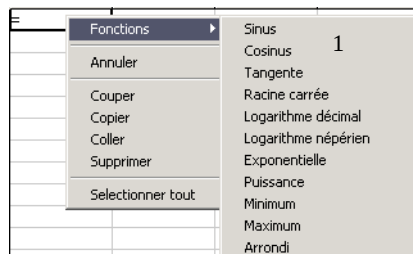
| Scientifique | Ingénieur | Nombre     | Complet     | Entier |
|--------------|-----------|------------|-------------|--------|
| 1,12E-04     | 112,E-06  | 0,000      | 0,000112346 | 0      |
| 1,12E-03     | 1,12E-03  | 0,001      | 0,00112346  | 0      |
| 1,12E-02     | 11,2E-03  | 0,011      | 0,0112346   | 0      |
| 1,12E-01     | 112,E-03  | 0,112      | 0,112346    | 0      |
| 1,12E+00     | 1,12E+00  | 1,123      | 1,12346     | 1      |
| 1,12E+01     | 11,2E+00  | 11,235     | 11,2346     | 11     |
| 1,12E+02     | 112,E+00  | 112,346    | 112,346     | 112    |
| 1,12E+03     | 1,12E+03  | 1123,460   | 1123,46     | 1123   |
| 1,12E+04     | 11,2E+03  | 11234,600  | 11234,6     | 11234  |
| 1,12E+05     | 112,E+03  | 112346,000 | 112346      | 112345 |

### Remarque :

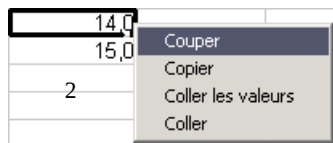
Cette barre de format est disponible uniquement pour Windows 2000 et XP. Pour la faire apparaître : Affichage/Grille/Barre de format.

## Mode de représentation

### Tableau



Astuce :  fait apparaître une fenêtre d'aide spécifique aux formules.



### Les cellules :

- Les cellules peuvent contenir des nombres, du texte ou des formules.
- Pour saisir une formule dans une cellule, il est possible de taper le signe “=” puis de faire un clic droit dans la cellule.

Un menu contextuel 1 apparaît et propose l'ensemble des fonctions disponibles. Cliquez sur celle qui vous intéresse pour obtenir la bonne syntaxe.

Les fonctions mathématiques disponibles sont (voir tableau récapitulatif en annexe):

sin, cos, tan, asin, acos, atan, puissance, abs, ln, log, exp, mod, sign, alea, racine, ent, arrondi, intervalleconfiance, si, moyenne, somme, ecart-type, covariance, var, min, max, nb, heure, et, ou, SommeSi, NombreSi.

Pour saisir la formule taper sur “=” puis saisir votre formule et taper sur *Entrée* pour valider. Le résultat s'affiche dans la cellule.

Pour faire appel à une autre cellule cliquer sur cette dernière ou indiquer son nom (voir exemples pages suivantes).

-Les lettres grecques s'obtiennent en faisant "Alt Gr+ lettre"

(exemple :  $p = \text{Alt Gr} + p$  et  $D = \text{Alt Gr} + D$  attention respecter les majuscules).

La touche F12 donne accès à une fenêtre d'Alphabet grec.

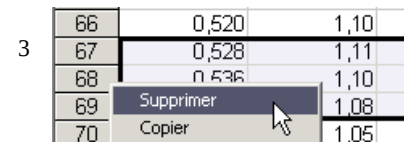
- Pour copier (couper) et coller une cellule ou un plage de cellules, la sélectionner puis faire un clic droit. Un menu contextuel apparaît 2 et propose les différentes options. Sélectionner celle qui vous intéresse.

Sélectionner la cellule de destination et procéder de même. Il est aussi possible de passer par la barre de menu : *Edition*

Pour copier le contenu d'une cellule sélectionnée dans des cellules situées en dessous, il suffit de cliquer sur la poignée (petit carré noir dans l'angle inférieur droit de la cellule) et de la tirer vers le bas.

### Supprimer des valeurs :

- Dans une cellule ou une plage de cellule : sélectionner les valeurs à supprimer et appuyer sur *Suppr.*
- Dans une colonne : sélectionner la colonne en cliquant sur la lettre correspondante (A, B, C...) et appuyer sur *Suppr.*
- Dans une ligne : sélectionner la ligne en cliquant sur le chiffre correspondant (1, 2, 3...) et appuyer sur *Suppr.*
- Pour supprimer une ligne : sélectionner la ligne en cliquant sur le chiffre correspondant (1, 2, 3...) faire un clic droit sur cette zone. Un menu contextuel apparaît proposant la suppression 3.
- Pour supprimer une grandeur (tableur scientifique) voir pages suivantes.

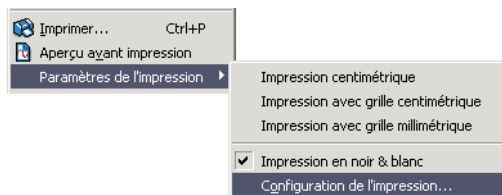
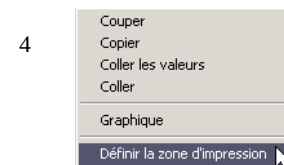


### Impression :

Sélectionner la zone à imprimer, avec le clic droit ouvrir un menu contextuel. Choisir *Définir la zone d'impression* 4.

Dans l'aperçu avant impression (menu fichier), vous pouvez agrandir ou réduire la taille, ajouter ou enlever les indicateurs (lettres et chiffres).

Dans le menu *Fichier*, il est possible de configurer et de lancer l'impression.



## Tableur "Classique"

### Exemple : moyenne coefficientée

Atelier Scientifique - [Moyenne.tab1]

Fichier Edition Acquisition Insertion Affichage Outils Compte Rendu Fenêtre ?

Formules

Formule de la cellule sélectionnée: = (B4\*B51+C4\*C51+D4\*D51+E4\*E51+F4\*F51)/somme(B51:F51)

|    | A                                                                                             | B                                                                        | C        | D    | E      | F        | G | H            | I   | J    | K | L |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|------|--------|----------|---|--------------|-----|------|---|---|
| 1  | Coefficients                                                                                  | 2,00                                                                     | 3,00     | 5,00 | 5,00   | 5,00     |   |              |     |      |   |   |
| 2  | Matière                                                                                       | Français                                                                 | Langue 1 | Math | SC Phy | Biologie |   | Moyenne coef | <10 | >=10 |   |   |
| 3  | Ambic A                                                                                       | 12,4                                                                     | 10,2     | 5,21 | 8,70   | 6,40     |   | 7,72         | 1   | 0    |   |   |
| 4  | Copin F                                                                                       | 10,5                                                                     | 11,6     | 3,21 | 5,60   | 7,20     |   | 6,63         | 1   | 0    |   |   |
| 5  | Dupont G                                                                                      | 4,82                                                                     | 8,60     | 14,6 | 15,4   | 11,3     |   | 12,2         | 0   | 1    |   |   |
| 6  | Durand K                                                                                      | 3,58                                                                     | 7,90     | 12,1 | 10,5   | 9,20     |   | 9,61         | 1   | 0    |   |   |
| 7  | Eface C                                                                                       | 10,2                                                                     | 16,4     | 11,5 | 8,70   | 10,2     |   | 11,0         | 0   | 1    |   |   |
| 8  | Fert J                                                                                        | 15,8                                                                     | 3,20     | 8,50 | 9,00   | 14,8     |   | 10,0         | 0   | 1    |   |   |
| 9  | Gagnier P                                                                                     | 13,0                                                                     | 12,5     | 7,52 | 8,60   | 10,1     |   | 9,63         | 1   | 0    |   |   |
| 10 | Mery C                                                                                        | 11,6                                                                     | 16,3     | 12,4 | 14,6   | 16,7     |   | 14,0         | 0   | 1    |   |   |
| 11 | Jeune L                                                                                       | 7,84                                                                     | 8,40     | 10,2 | 8,70   | 7,80     |   | 8,79         | 1   | 0    |   |   |
| 12 | Loran Bart                                                                                    | 10,0                                                                     | 11,9     | 13,5 | 11,3   | 6,30     |   | 10,7         | 0   | 1    |   |   |
| 13 | Ochan P                                                                                       | 12,9                                                                     | 9,70     | 11,8 | 9,80   | 9,10     |   | 10,5         | 0   | 1    |   |   |
| 14 | Painle M                                                                                      | 5,98                                                                     | 6,80     | 2,50 | 5,20   | 2,80     |   | 4,16         | 1   | 0    |   |   |
| 15 | Quaice L                                                                                      | 3,02                                                                     | 6,90     | 8,90 | 7,10   | 6,40     |   | 6,89         | 1   | 0    |   |   |
| 16 | Robert G                                                                                      | 14,3                                                                     | 16,4     | 17,2 | 16,5   | 18,2     |   | 16,9         | 0   | 1    |   |   |
| 17 | Vieu P                                                                                        | 8,99                                                                     | 10,2     | 10,4 | 9,40   | 16,2     |   | 11,1         | 0   | 1    |   |   |
| 18 |                                                                                               |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 19 |                                                                                               | Toutes les moyennes seront notées au plus deux chiffres après la virgule |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 20 |                                                                                               | 9,65                                                                     | 10,3     | 9,97 | 9,94   | 10,0     |   | 9,99         |     |      |   |   |
| 21 |                                                                                               |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 22 | A. Calculer la moyenne coefficientée, ainsi que les moyennes de classe pour chaque discipline |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 23 | On utilisera les fonctions SOMME() et MOYENNE()                                               |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 24 | B. Calculer, à l'aide de SI ALORS SINON le nombre d'élève dans chaque catégorie               |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 25 | <10                                                                                           | >=10                                                                     | 7        |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 26 | C. Vérifier ces calculs automatiques en modifiant quelques notes                              |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 27 |                                                                                               |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 28 | Catégorie 1                                                                                   | >=10                                                                     | 6        |      |        |          |   |              |     |      |   |   |
| 29 |                                                                                               |                                                                          |          |      |        |          |   |              |     |      |   |   |

Ordonnées

## Mode de représentation Tableau

- ❶ Renseigner le tableau avec les coefficients, les matières, les noms des élèves et leurs notes dans chaque matière ainsi que toutes les cases ne contenant pas de formule.
- ❷ Utiliser la barre de format pour modifier le style du texte.
- ❸ Pour calculer la moyenne coefficientée de chaque élève :  
- se placer dans la cellule correspondant à la moyenne du 1er élève  
taper la formule :  $= (B3*B\$1 + C3*C\$1 + D3*D\$1 + F3*F\$1) / \text{somme}(B\$1:F\$1)$
- ❹ Formule pour les catégories :  
- dans la cellule J3 saisir la formule :  
 $= \text{si}(H3 < 10; 1; 0)$  ce qui signifie si le résultat de la moyenne est  $> 10$  alors le résultat affiché dans la cellule est égal à 1 sinon il est égal à 0.  
- de même pour la cellule K3 :  $= \text{si}(H3 \geq 10; 1; 0)$
- ❺ Recopier les mêmes formules pour tous les élèves :  
Sélectionner les cellules H3 à K3, cliquer la poignée noire en bas à droite de cette section. En maintenant le clic, glisser jusqu'au dernier élève. Lâcher le clic.  
Sélectionner quelques cellules pour vérifier que les formules se sont bien recopiées.
- ❻ Moyenne par matière  
Dans la cellule B20 (moyenne du français) saisir la formule :  $= \text{moyenne}(B3:B17)$   
Recopier pour les autres matières en utilisant la poignée noire et en glissant sur la droite.
- ❼ Bilan des catégories  
Saisir les formules :  
 $= \text{somme}(K3:K17)$  en C28  
 $= \text{somme}(L3:L17)$  en C30

### Remarques :

Pour obtenir B3 cliquer sur la cellule B3.

Pour obtenir B\$1 cliquer sur la cellule B1 mettre le curseur entre B et 1 et appuyer sur la touche \$. \$ permet de fixer une colonne ou une ligne. Ici, lorsqu'on recopie la formule dans les cellules situées en dessous, le 1 ne s'incrémentera pas.

| Moyenne coef | <10 | >=10 |
|--------------|-----|------|
| 7,72         | 1   | 0    |

### Remarques :

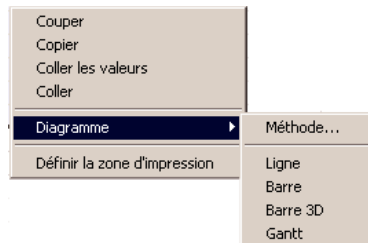
Pour "moyenne", au lieu de taper B3 :B17 il est possible de sélectionner la plage de cellule B3 à B17 sans lâcher le clic.

De même pour la somme.

## Mode de représentation

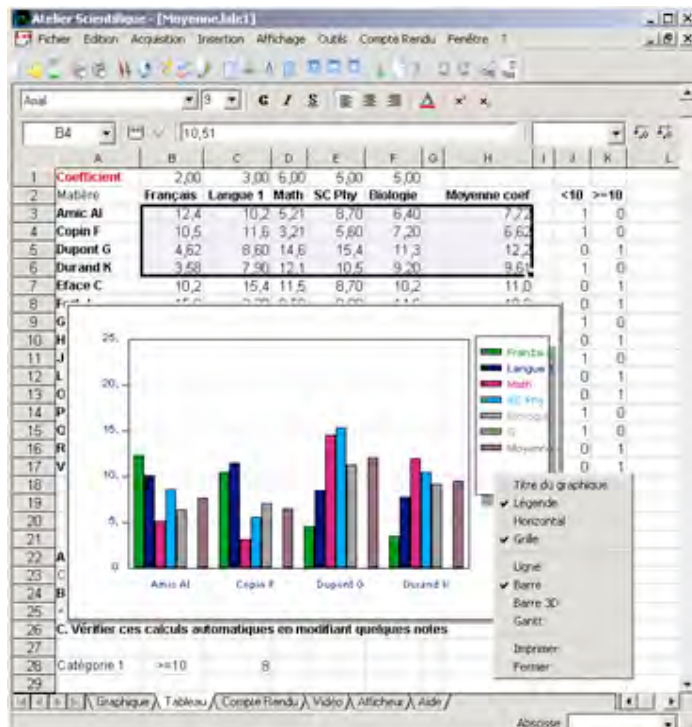
### Tableau

- 1 Sélectionner la plage de cellules que vous souhaitez représenter graphiquement (sans les légendes).
- 2 Un clic droit sur la plage de cellules sélectionnées ouvre un menu contextuel proposant une option Graphique.



- 3 Un graphique s'ouvre. Pour le modifier, ouvrez un menu contextuel par clic droit sur le graphe.

## Représentation graphique



## Tableur Scientifique

Le tableur scientifique est basé sur l'exploitation de grandeurs physiques.

Chaque colonne représente une grandeur qui possède un nom et une unité.

Il est possible d'acquérir ces grandeurs ou de les créer directement à partir du tableur.

### Création de grandeurs :

Lors de l'acquisition le paramétrage des grandeurs permet de définir les grandeurs acquises (voir chapitre sur l'acquisition).

Après acquisition ou pour créer une grandeur à partir d'un tableau vierge, double cliquer sur la barre grise des colonnes (A, B, C...), une boîte de dialogue s'ouvre :

- 1 Donner un nom et une unité à la grandeur,
- 2 Cliquer sur *OK* pour valider ou sur *Abandon* pour annuler la création de cette grandeur.
- 3 Si une grandeur est créée dans un tableau vide, il faut définir le nombre de points actifs (conditionne l'affichage).

### Les grandeurs

Elles peuvent être acquises :

dans ce cas les cellules du tableau sont remplies automatiquement lors de l'acquisition. Le nombre de ligne dépend du nombre de points acquis.

Elles peuvent être calculées : dans ce cas les colonnes peuvent être remplies par saisie au clavier avec des nombres ou des formules.

Les formules utilisables et la manière d'insérer des calculs est la même que pour le tableur classique.

De même, il est possible de recopier des cellules par copier-coller ou en utilisant la poignée noire en bas à droite de la cellule (voir pages précédentes).

## Mode de représentation

### Tableau

|       | A       | B    | C |
|-------|---------|------|---|
| Grd   | t       | uexp |   |
| Unité | s       | v    |   |
| 1     | 0,000   | 14,7 |   |
| 2     | 0,00600 | 14,5 |   |
| 3     | 0,0120  | 14,2 |   |

**Nommer la grandeur**

Grandeur   2

Unité   1

**Entrez le nombre de point.**

Nombre de points  3

### Attention :

Une fois que la grandeur est créée, les cellules ne sont plus appelées A1, B3 etc...

mais t[1], U[3] ....

Ainsi les formules gardent un sens scientifique.

## Mode de représentation

### Tableau

1 Créer la grandeur P (en W) en double cliquant sur la barre grise des colonnes (A, B, C...)

Nom : P ; Unité : W

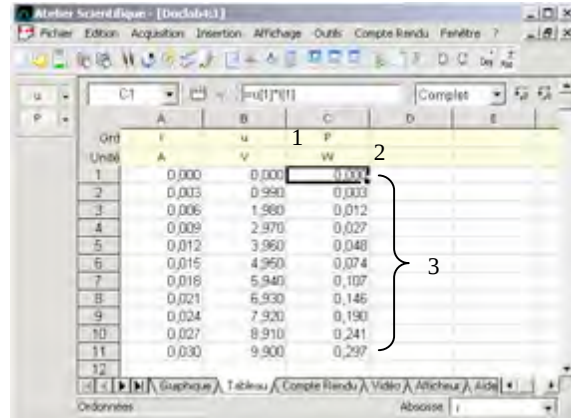
2 Dans la cellule P[1] saisir la formule :  $=i[1]*u[1]$

Remarque : au lieu de saisir manuellement  $i[1]$  et  $u[1]$  cliquer sur les cellules correspondantes.

3 Recopier la formule dans toute la colonne en double-cliquant sur la poignée de la cellule (petit carré noir en bas à droite de la cellule).



Exemple : calcul de la puissance à partir de U et I (acquis)



## Visualisation graphique des grandeurs

La représentation graphique des grandeurs se fait dans la fenêtre graphique (voir chapitre graphique).

Le tableau est interactif avec le graphique et toute modification d'une valeur dans le tableau est répercutée au niveau des courbes.

**Attention :** Les grandeurs sont indépendantes entre le graphique et le tableau. Il est possible de visualiser des grandeurs différentes dans le tableau et le graphique.

Il est aussi possible de visualiser le tableau et le graphe simultanément.

Menu Fenêtre/ Nouvelle fenêtre, puis Fenêtre/ Mosaïque horizontale ou verticale.

## Les outils spécifiques au tableau scientifique

1. Sélection de l'axe des abscisses. L'abscisse apparaît toujours dans la 1ère colonne.
2. Visualise ou masque les grandeurs par clic sur les boutons.

Cette barre peut être déplacée par cliquer glisser si son emplacement ne convient pas.

Le clic gauche sur les flèches donne accès à un menu contextuel 3 : - Style de représentation : points, liaisons, épaisseur, couleur.

3

- Suppression de la grandeur (irréversible).

Accès aux propriétés de la courbe 4, ainsi qu'à la possibilité de renommer la grandeur 5.

**Attention** : si vous devez renommer une grandeur ou que vous constatez une erreur dans l'unité utiliser de préférence ce menu.

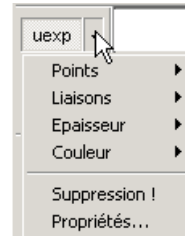
6 Apparaît dans le cadre d'expériences multiples (voir chapitre acquisition).

Le menu déroulant permet de visualiser les grandeurs correspondant à toutes les expériences ou uniquement celles se rapportant à une expérience donnée.

## Remarques

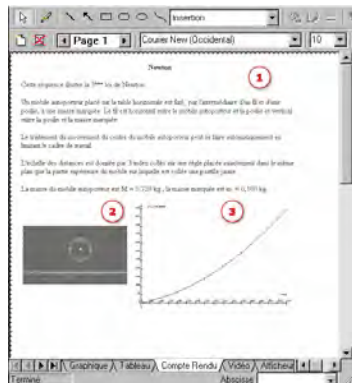
- Lorsque deux grandeurs de même unité ne possèdent pas le même nombre de points le logiciel interpole les valeurs afin de tracer des courbes homogènes. Ainsi, des points qui n'ont pas été mesurés peuvent apparaître dans le tableau.
- Le bandeau des grandeurs et unités peut se griser. Dans ce cas les calculs sont exacts dans une situation donnée mais sont susceptibles de ne plus être juste si une modification est apportée au tableau (problèmes d'interpolation et de bijection entre les grandeurs au moment du calcul).

| Ord | Unité | A       | B    | C    | D |
|-----|-------|---------|------|------|---|
| 1   | s     | 0,000   | uexp | 14,7 |   |
| 2   |       | 0,00600 |      | 14,5 |   |
| 3   |       | 0,0120  |      | 14,2 |   |
| 4   |       | 0,0180  |      | 14,0 |   |
| 5   |       | 0,0240  |      | 13,7 |   |
| 6   |       | 0,0300  |      | 13,5 |   |
| 7   |       | 0,0360  |      | 13,3 |   |
| 8   |       | 0,0420  |      | 13,0 |   |
| 9   |       | 0,0480  |      | 12,8 |   |
| 10  |       | 0,0540  |      | 12,6 |   |
| 11  |       | 0,0600  |      | 12,4 |   |
| 12  |       | 0,0660  |      | 12,1 |   |



## Mode de représentation

### Compte-rendu

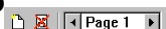


4



ou

5



## Compte-rendu

Le compte-rendu permet à l'élève de rendre compte de son TP.

Des outils de dessin vectoriel (trait, flèche, rectangle, ellipse, ...), des outils de mise en forme de texte (police, taille, couleur, ...) permettent de réaliser des schémas d'expérience, de rédiger le protocole expérimental, de répondre aux questions posées par le professeur.

On peut insérer une image vidéo (ou une chronophotographie), un tableau de valeurs en tout ou partie ou des courbes.

- 1 L'outil texte permet de tracer un cadre par cliquer-glisser dans lequel on peut écrire.  
Pour déplacer le cadre texte, il suffit de cliquer à l'extérieur de celui-ci puis positionner le pointeur de la souris dessus. On déplace alors le cadre texte par cliquer-glisser.  
Pour redimensionner ce cadre, il suffit de positionner le pointeur de la souris sur l'une des "poignées" (petits carrés noirs) et de cliquer-glisser.
- 2 On peut tracer des traits, flèches... pour améliorer la présentation et la qualité des explications.
- 3 On peut insérer la ou les courbe(s) affichée(s) dans la fenêtre graphe, l'image d'une séquence vidéo ou une chronophotographie de la fenêtre vidéo, si cette option est disponible dans le logiciel. La commande est : *Insertion*. 4
- 5 Ce menu permet de créer, de gérer les différentes pages de votre compte rendu.

La zone en gris correspond à l'extérieur de la page.

On peut insérer le tableau de valeurs par une commande analogue. Si le nombre de valeurs contenues dans le tableau est trop grand, il est possible de n'en copier qu'une partie.

Procéder alors comme suit :

Dans la fenêtre tableau, sélectionner par cliquer-glisser la partie du tableau à copier ; par clic droit faire copier.

Dans la fenêtre compte-rendu, par clic droit, faire coller.

La partie de tableau collée est alors dans un cadre texte.

⑤ Barre d'outils pour la mise en forme du texte :

police de caractères, taille, gras, italique, souligné, couleur de la police, alignement gauche, centré ou alignement droit.

On peut obtenir le même résultat par la commande :

*Compte-rendu, Texte* (cf. ci-contre).

⑥ Barre d'outils pour la création de dessins vectoriels :

cadre texte, segment de droite, flèche, rectangle, rectangle arrondi, ellipse, courbe de Bézier, couleur de remplissage, couleur du trait, épaisseur des traits, ordre des positions (1er plan ou arrière plan), grouper, dissocier, retournement horizontal ou vertical, rotation droite ou gauche, alignement gauche, droite, bas ou haut, alignement sur quadrillage.

Pour sélectionner plusieurs objets graphiques on peut faire Ctrl + clic gauche sur chaque objet.

Les outils graphiques s'obtiennent aussi par la commande : *Insertion* (cf. ci-contre).

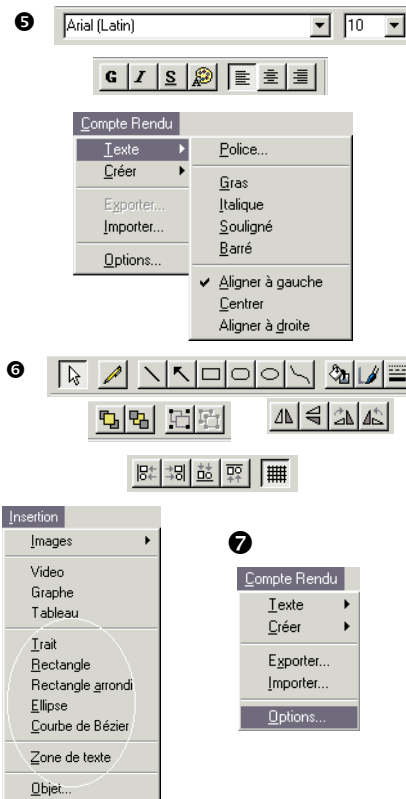
On peut paramétrer les options de dessins par la commande : *Compte-rendu, Options* ⑦

Pour imprimer le compte-rendu, la commande est la suivante : **Fichier, Imprimer.**

On peut aussi visualiser la page de compte-rendu avant son impression.

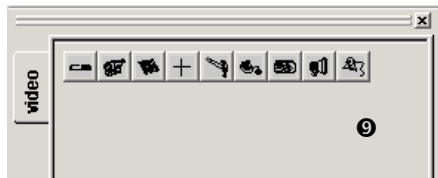
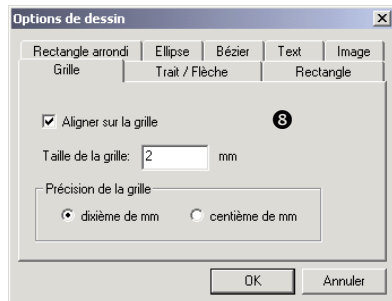
## Mode de représentation

### Compte-rendu



## Mode de représentation

### Compte-rendu



- 8 Des options sont disponibles pour le compte-rendu dans : Compte rendu/Options...

Elles permettent de personnaliser certains paramètres.

- 9 Un atelier compte-rendu contenant des bibliothèques de dessins peut être créé et enrichi.

Pour afficher ou supprimer cet atelier utiliser l'icône correspondante 

- Afficher un dessin existant :

Cliquer sur le bouton correspondant au dessin dans l'atelier, cliquer dans le compte-rendu, le dessin s'affiche. Pour modifier sa taille le sélectionner et tirer sur les poignées.

- Créer un nouveau dessin :

Commencer par créer une bibliothèque. Pour cela créer des dossier dans :

C:/Program Files/Atelier Scientifique/lib/nom\_du\_logiciel/nom\_bibliothèque.

Les dessins peuvent être créés dans un logiciel donnant des formats .WMF, puis copiés dans votre bibliothèque.

Il est aussi possible de les créer directement dans votre logiciel. Réaliser votre dessin à l'aide des outils du compte rendu.

Sélectionner tous les éléments et les fusionner 

Créer le bouton correspondant à l'image (menu *Compte -rendu*)



Ce dernier est alors accessible dans l'atelier *Compte-rendu*.

## Afficheur

La fenêtre afficheur permet de visualiser les valeurs mesurées par les capteurs.

Il est possible de choisir le nombre de fenêtres grâce aux icônes



Un clic droit sur la fenêtre donne accès à une boîte de dialogue permettant de changer les couleurs du fond et de l'écriture.

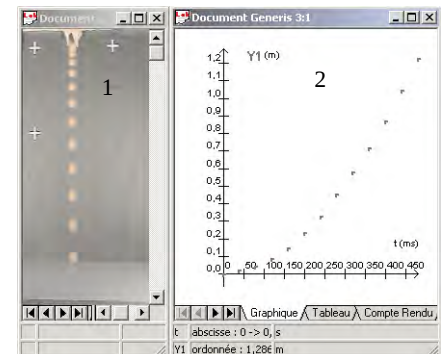
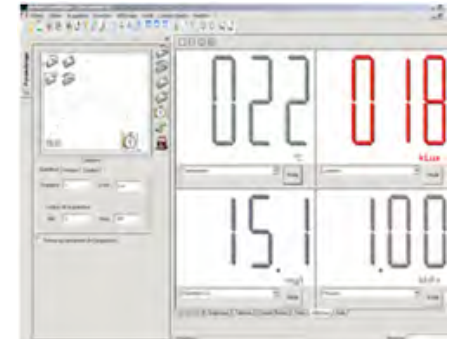
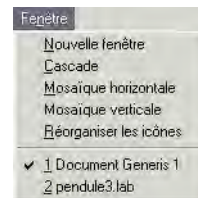
## Vidéo

Dans l'atelier vidéo, en mode acquisition, la fenêtre Vidéo est un écran de contrôle du caméscope ou de la webcam.

Après acquisition\* ou après ouverture d'un fichier enregistré au format AVI (voir l'aide sur "activité vidéo"), la fenêtre vidéo affiche les images de la séquence vidéo.

1 Ecran de contrôle du caméscope ou de la webcam et écran de visualisation des images d'une séquence vidéo.

2 Il est possible de représenter deux ou plusieurs fenêtres. La commande est : *Fenêtre, Nouvelle fenêtre* puis *mosaïque verticale* ou *horizontale*. Cette manipulation permet de voir la courbe se tracer pendant le traitement de la vidéo.



## Mode de représentation

### Aide

|                  |   |
|------------------|---|
|                  |   |
| Centre d'inertie | 1 |
| Chute libre      |   |

### Aide

L'onglet de représentation *Aide* vous permet d'accéder à une aide en ligne pour obtenir des informations sur les fonctionnalités du logiciel.

Vous pouvez, si vous le souhaitez rajouter des pages HTML (protocole expérimental, données numériques, constantes physiques, ...) qui seront consultables par vos élèves.

Pour ajouter des feuilles HTML :

- les créer dans un logiciel approprié,
- les insérer dans le dossier :

C:/Program Files/Atelier Scientifique/htm/Nom du produit

Ces nouvelles pages seront alors disponibles dans le menu déroulant de la page du compte rendu.

## **ACQUISITION ExAO Généraliste**

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Paramétrage de l'acquisition.....     | 30 |
| Acquisitions .....                    | 39 |
| Enregistrement d'un paramétrage ..... | 42 |
| Gestion sortie analogique .....       | 43 |

## Acquisition ExAO

### Paramétrage de l'acquisition



#### Remarques :

Utilisation du fréquencemètre.

Afin d'avoir une résolution optimale, il est préférable de mesurer :

- des fréquences entre 20 Hz et 50 kHz (résolution 1 Hz),
- des périodes entre 0,16 Hz (6 s) et 50 Hz (20 ms) (résolution 100  $\mu$ s).

### Paramétrage de l'acquisition

Cet atelier permet de piloter une interface (ESAO® 4, 3.1 ou VTT) et de paramétrer les acquisitions.

Un paramétrage peut être enregistré.

#### Description de l'atelier

- 1 Les icônes de cette zone représentent symboliquement les adaptateurs présents sur l'interface ou le cas échéant, les entrées directes disponibles (sur ESAO® 3.1 et 4)
- 2 Les icônes de cette zone représentent symboliquement les paramètres ou conditions d'acquisition sur l'axe des abscisses.
- 3 Cette zone représente les voies d'acquisition en ordonnée.  
Pour sélectionner une voie, "cliquer-glisser" une entrée directe ou un adaptateur présent en 1 et lâcher sur un des six points d'accroche dans la zone 3.  
On peut acquérir 6 données différentes au maximum en ordonnée.

La symbolique suivante représente les divers cas possibles.

 ou Adaptateurs/capteurs (ESAO® 4, ESAO® 3.1 ou VTT) connecté sur l'interface

 Entrée directe (uniquement sur ESAO® 3.1 et 4). Entrée tension -5 V / +5 V.  
Connexion possible d'appareils à sortie analogique.

 Fréquence ou période d'une voie (uniquement sur ESAO® 3.1 PCI et ESAO® 4).



Voie virtuelle. Acquisition une grandeur non mesurable, par application de calculs.

4 Cette zone représente la voie d'acquisition en abscisse.

La symbolique suivante représente les divers cas possibles.



Adaptateurs/capteurs (ESAO® 4, ESAO® 3.1 ou VTT) connectés sur l'interface.



Entrée directe (uniquement sur ESAO® 3.1 et 4). Entrée tension -5 V / +5 V. Connexion possible d'appareils à sortie analogique.



Acquisition en fonction du temps.



Acquisition manuelle sur x. Valeurs entrées au clavier quand aucun appareil de mesure n'est disponible.

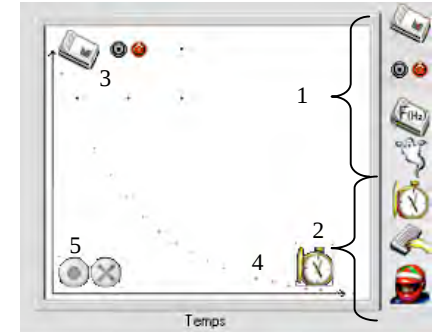


Acquisition pilotée.

Pilotage d'équipement électrique prévu à cet effet : alimentation, GBF, etc...

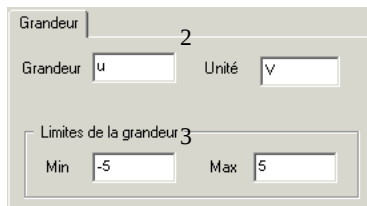
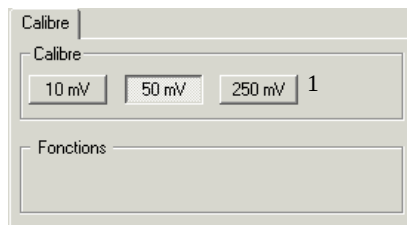
5 Ces boutons ont la même fonction que ceux présents dans la barre de menu.

Permet de démarrer ou stopper l'acquisition.



## Acquisition ExAO

### Paramétrage de l'acquisition



### Paramétrage de l'ordonnée

La sélection des voies en ordonnées est réalisée par un "cliquer-glisser" de l'entrée directe ou de l'adaptateur en zone 1 vers la zone 3.

En fonction de la nature de l'adaptateur ou de l'entrée directe (sur ESAO® 3.1 et 4), un certain nombre d'onglets apparaissent.



Grandeur ; Mesure ; Couleur ; Personnalisé



ou



Calibre (ESAO3.1 et 4); Grandeur ; Mesure ; Couleur ; (Autre)



Infos ; Grandeur ; Couleur ; Fonction ; Mesure

Description des différentes options de paramétrage des ordonnées :

#### Calibre

Cet onglet permet de sélectionner le calibre adapté à la mesure.

Cette fonctionnalité n'est disponible que pour les adaptateurs disposant de plusieurs calibres (ESAO® 3.1 et 4).

1. Sélectionner le calibre choisi sur l'adaptateur.

Pour ESAO® 4 la sélection du calibre se fait directement par logiciel.

#### Grandeur

Cet onglet permet de donner un nom à la grandeur d'acquisition et de fixer les valeurs limites de l'axe des ordonnées.

2. Permet de spécifier la grandeur et l'unité associées à la voie sélectionnée.
3. Fixe les valeurs limites de l'axe des ordonnées visualisées sur le graphique.  
Si les valeurs dépassent ces limites le graphique se redimensionne.

Mesure

Cet onglet permet de visualiser, sous forme d'un afficheur LCD, la valeur en temps réel lue sur l'entrée directe ou l'adaptateur associé.

4. Valeur "temps réel" de la mesure associée à la voie sélectionnée, dans l'unité définie.

Couleur

Cet onglet permet de personnaliser la courbe d'acquisition lorsque la case est cochée.

5. Permet la sélection de la couleur du tracé.

Si la case est décochée les couleurs sont attribuées automatiquement.

6. Choix de l'épaisseur du tracé.
7. Choix du mode de représentation des points du tracé.
8. Personnalise la forme du tracé (mode point, relié, histogramme, etc).

**Remarque :** une fois les courbes obtenues, il est possible de modifier tous ces paramètres à l'aide du menu déroulant accessible pour chaque grandeur (voir chapitre *Graphique*).

Un autre onglet peut apparaître : Réglage, Personnalisé, Correction ou Etalonnage.

Cet onglet dépend de l'adaptateur ou de l'entrée que vous utilisez. Ils peuvent être modifiés (voir chapitre gestion des adaptateurs).

Réglage

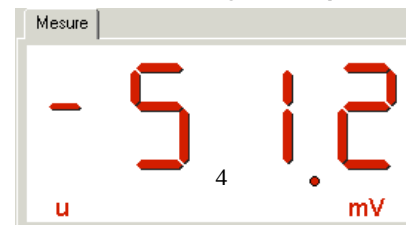
Cet onglet indique que votre adaptateur est réglable, l'adaptateur dispose alors d'un potentiomètre.

Placez-vous sur l'onglet *Mesure* et ajuster à la valeur souhaitée grâce au potentiomètre situé sur l'adaptateur.

Etalonnage

Cet onglet indique que l'adaptateur nécessite un étalonnage utilisateur (exemple ph-mètre, conductimètre ...).

Pour réaliser cet étalonnage, consulter la notice de l'adaptateur.



## Acquisition ExAO

### Paramétrage de l'acquisition

Thermomètre

Grandeur Mesure Correction

Valeurs mesurées

manuel interactif

59.3 1 Mesure

20.1 Mesure

Valeurs corrigées

point n°1 59 2

point n°2 20 2

Corriger B Infos

Personnalisé 7 8

Grandeur P 4

Unité W

point n°1 0.0 5

point n°2 50

Mesure

Mesure

Sauvegarder

Exemple du Wattmètre

### Correction

Permet de corriger par le biais du logiciel une légère dérive de votre capteur (attention, si la dérive est importante contacter le SAV JEULIN).

#### Exemple d'un thermomètre

Prendre deux mesures dans des conditions de température connue (si possible choisir deux valeurs assez éloignées pour augmenter la précision).

- 1 Cliquer sur le bouton *Mesure* pour saisir la température lue par logiciel
- 2 Saisir les valeurs vraies correspondantes pour les points 1 et 2 dans l'espace "Valeurs corrigées"
3. Cliquer sur *Corriger* pour valider.

La légère dérive du capteur est alors prise en compte et corrigée lors de l'acquisition.

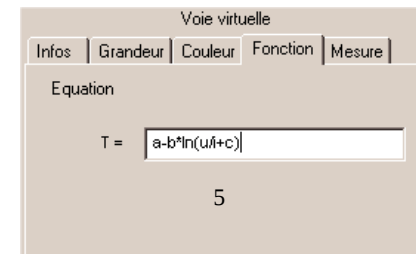
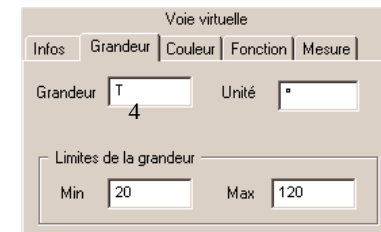
### Personnalisé

Cet onglet permet de personnaliser une entrée directe ou un adaptateur voltmètre dans le but d'exploiter, par exemple, un appareil à sortie analogique.

4. Permet de définir l'unité et la grandeur de l'adaptateur personnalisé
5. Définit les bornes dans lesquelles l'étalonnage va être réalisé (dans l'unité précisée en 4).
6. Définit la tension associée aux bornes définies préalablement.

Dans notre exemple, pour une puissance de 0 Watt, l'équipement fournit une tension de -2.5 V et pour une puissance de 50 Watts, il fournit une tension de 2.5 V. Si les caractéristiques de l'équipement ne sont pas connues ou que vous souhaitez des valeurs de très grande précision, le bouton *Mesure* permet de renseigner automatiquement le champ "manuel" avec la valeur de la tension courante correspondant à la mesure actuelle fournie par l'équipement.

7. Permet de mémoriser une information complémentaire.
8. Sauvegarde ou supprime les paramètres saisis.



### Remarques :

Il est parfois intéressant de rendre un adaptateur voltmètre personnalisable (possible pour ESAO® 3.1 et 4), voir annexe Gestion des adaptateurs.

### Voie virtuelle

La voie virtuelle permet d'acquérir une grandeur non mesurable, par application de calculs.

Pour que cette nouvelle grandeur puisse être calculée, il est nécessaire de paramétrer préalablement toutes les grandeurs réelles nécessaires au calcul.

### Exemple d'utilisation :

Mesure de la température à l'aide d'un transducteur CTN lors de l'ébullition de l'eau.

Un premier travail a permis de définir la fonction de transfert du transducteur qui relie la température à la mesure d'intensité et de tension que l'on peut réaliser :

$T = a - b \cdot \ln(u/i + c)$  (a, b et c, sont des valeurs constantes liées au transducteur)

Expérience :

- Réaliser le montage.
- Connecter les capteurs ampèremètre et voltmètre à la console.
- Les paramétrer en ordonnée 1.
- Choisir "temps" en abscisse, paramétrer selon les besoins 2.
- Cliquer glisser la voie virtuelle en ordonnée 3.
- Définir la grandeur créée 4.
- Définir son expression 5.
- remarque : pour a, b et c indiquer leur vraie valeur.
- Lancer l'acquisition, T sera acquise en même temps que u et i 6.
- L'onglet mesure permet de visualiser la valeur calculée

## Acquisition ExAO

### Paramétrage de l'acquisition



Fonction du temps

1 Durée d'acquisition 1.0 s

2 Nombre de points 301

3 Acquisition continue ☐ dt : 3.33ms 4

### Paramétrage de l'abscisse

La sélection de la voie en abscisse est réalisée par un "cliquer-glisser" de l'icône correspondant à la mesure souhaitée vers la zone 4 décrite précédemment.

Comme pour les voies en ordonnée, les onglets de paramétrage sont fonction de la nature de la voie.



Fonction du temps ; Synchronisation



Grandeur ; Echantillonnée



Grandeur ; Fonction de transfert



ou



ou



options identiques à celles proposées en ordonnée (voir pages précédentes) et Validation

### Remarques :

Les entrées directes sont disponibles uniquement avec ESAO® 3.1 et 4.

Le fréquencesmètre est disponible uniquement avec une carte ESAO® 3.1 et 4 PCI.

### Fonction du temps

Cet onglet permet de paramétrer l'acquisition en fonction du temps.

- 1 Permet de définir la durée de l'acquisition.
- 2 Fixe le nombre de points d'acquisition dans la durée préalablement définie.
- 3 Si la case est cochée, cette option permet automatiquement de redémarrer une acquisition dès que la précédente est terminée (mode oscilloscope).
- 4 Indique l'intervalle de temps entre deux points de mesure.

### Synchronisation de l'acquisition

Cet onglet permet de synchroniser le déclenchement de l'acquisition.

- 5 Permet de choisir ou non la synchronisation.  
Si la case est cochée, le déclenchement de l'acquisition sera conditionné par un "événement physique".
- 6 Sélection de la voie de synchronisation ou d'un signal externe (douille rouge Synchro sur la console).
- 7 Définit la valeur pour laquelle l'acquisition doit se déclencher.  
Dès que la mesure sur la voie choisie en 6 passera par cette valeur dans le sens choisi en 8, l'acquisition démarrera.
- 8 Fixe le sens de passage de la grandeur physique par la valeur choisie en 7.

### Grandeur (en abscisse)

Cet onglet permet de définir les caractéristiques de l'axe des abscisses lors d'une acquisition manuelle ou d'une acquisition pilotée.

- 9 Permet de spécifier la grandeur et l'unité associées à la voie sélectionnée.
- J Fixe les valeurs limites de l'axe des abscisses visualisées sur le graphique.  
Si les valeurs dépassent ces limites le graphique se redimensionne automatiquement.

### Echantillonné

Cet onglet permet dans le cas d'une acquisition manuelle sur X, de définir un pas d'incrément automatique lors de la validation de chaque point.

- K Permet ou non de choisir le mode échantillonné.
- L Définit la valeur de l'incrément sur l'axe des abscisses.

## Acquisition ExAO

### Paramétrage de l'acquisition

Fonction de transfert

Equation de x

M Us1 N

Nombre de points P 21

Délai Q 0 ms

Mode piloté

Réglages

Sortie analogique

10 V

7,5 V

5 V

2,5 V

0 V

Valeur de la grandeur obtenue

200

OK

Abandon

O

Fonction de transfert

26,6667\*Us1

Validation

R

Manuelle

S

Automatique

Ecart

T 3.0 %

### Fonction de transfert

Cet onglet permet de définir la fonction de transfert permettant le pilotage d'un équipement électrique prévu à cet effet : alimentation, générateur de fréquence, etc.

M. Zone de saisie de la fonction de transfert si celle-ci est connue.

N. Permet de créer automatiquement la fonction de transfert. Voir écran O.

La sortie analogique S1 (douille jaune) de la console génère une tension qui correspond à celle indiquée après le bouton coché (VTT limitée entre 0 et 5 V).

Renseigner la valeur de la grandeur physique obtenue en regard du bouton coché.

P. Fixe le nombre de points calculés dans la plage fixée par les limites de la grandeur renseignée dans l'onglet *Grandeur*.

Q. Fixe le délai entre deux points.

**Remarque :** Le délai doit tenir compte du temps de réponse de l'équipement.

### Validation

Cet onglet apparaît si vous utilisez un adaptateur/capteur ou une entrée directe en abscisse.

Exemple :  $\text{pH} = f(V)$  ; un pH-mètre est connecté en ordonnée et la burette Ergolab® électronique à sortie analogique en abscisse.

R. *Manuel*

Lancer l'acquisition et cliquez sur le bouton OK suivant dès que vous voulez acquérir un point.

S. *Automatique*

Dans ce cas l'acquisition se fera automatiquement en fonction de l'écart en % souhaité entre deux mesures T.

Par exemple : Ecart = 3 %

Un point est acquis dès que la valeur du pH ou du volume varie de plus de 3%.

## Acquisitions

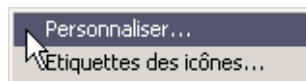
### Lancement de l'acquisition

Une fois que vous avez paramétré votre acquisition vous êtes prêt à la lancer.

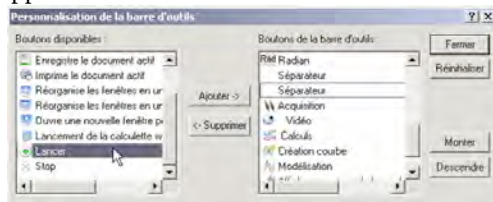
1. Si cette case est cochée, la partie gauche de l'écran (atelier d'acquisition) disparaît lors du lancement de l'acquisition.
2. Cliquez sur  pour lancer l'acquisition.

**Remarque :** Si l'icône drapeau n'est pas actif, vérifiez si elle est présente dans la barre d'outil. Si elle n'apparaît pas dans cette barre, vous devez la rajouter.

Faites un clic droit sur barre d'outil, choisissez *Personnaliser...*



La fenêtre suivante apparaît :



Choisissez l'icône de lancement dans la partie gauche, puis cliquez sur *Ajouter*.

L'icône apparaît alors dans la partie droite de la fenêtre.

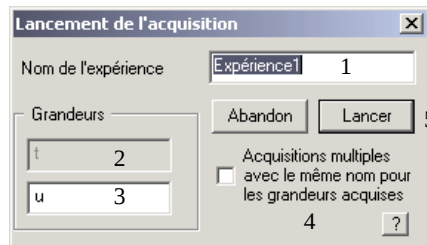
Cliquez sur réinitialiser, puis sur fermer.

Les deux icônes sont présentes dans la barre d'outil. Le drapeau est actif, vous pouvez lancer votre acquisition.



## Acquisition ExAO

### Lancement de l'acquisition



Vous venez de lancer l'acquisition.

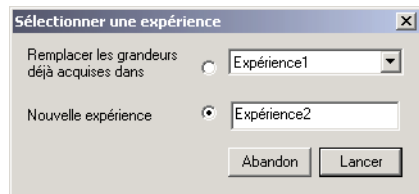
La fenêtre ci-contre apparaît :

- 1 Donnez un nom à l'expérience réalisée (par défaut, expérience1, expérience2...)
- 2 Grandeur mesurée en abscisse
- 3 Grandeur mesurée en ordonnée (modifiable)
- 4 Si la case est cochée vous pouvez procéder à des acquisitions multiples d'expériences voir détails ci-dessous
- 5 Lancement de l'acquisition

### Acquisitions multiples

Cette option a pour intérêt d'acquérir la même grandeur en faisant varier un paramètre.

Exemple : la loi d'Ohm



### Réalisation d'expériences multiples

Vous souhaitez comparer sur un même graphique  $U=f(I)$  pour différentes valeurs de R.

Cochez la case *Acquisitions multiples* lors de votre première acquisition.

Réalisez votre acquisition.

Modifiez R, relancer votre acquisition : la fenêtre ci-contre apparaît.

Cochez *Nouvelle expérience* (sauf, si vous n'êtes pas satisfait de la première et que vous souhaitez la recommencer) puis lancer.

Procédez ainsi autant de fois que vous le souhaitez.

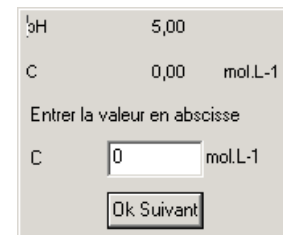
Pour l'exploitation des données, se reporter au chapitre "Mode multi expérience" en annexe.

### Acquisition manuelle

Lors de l'acquisition manuelle la fenêtre ci-contre apparaît après le lancement.  
Saisissez au clavier la valeur de l'abscisse que vous êtes en train de mesurer, puis cliquer sur *OK suivant*.

**Remarques :** l'acquisition manuelle n'est possible qu'en abscisse.

Exemple : mesure du volume avec une burette de Mohr lors d'un dosage.



### Au cours de l'acquisition

Pendant l'acquisition vous avez accès à de nombreux outils :

- Les outils du graphique (clic droit dans la partie graphique).

**Attention :** pendant que vous utilisez ces outils la fenêtre se fige mais l'acquisition continu. Pour voir l'acquisition en cours, passer en mode normal.

- Le changement de fenêtre (graphique ou tableau).
- La modification de la durée d'acquisition.

Cet outil peut être très utile si vous vous rendez compte que le phénomène durera plus longtemps que prévu (exemple : ébullition de l'eau).

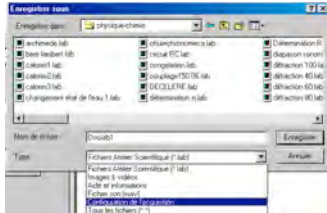
Pour modifier le temps d'acquisition cliquez sur l'axe et faites le glisser.  
L'acquisition s'arrêtera automatiquement quand elle atteindra le temps maximum indiqué sur l'axe.

### Arrêt de l'acquisition

Quelque soit la situation dans laquelle vous vous trouvez, un appui sur l'icône  arrête l'acquisition.

## Acquisition ExAO Applications

❶



### *Enregistrement d'un paramétrage*

Il est possible par la fonction fichier-Enregistrer de sauvegarder le paramétrage d'une acquisition ❶.

En passant par le menu/fichier/Ouvrir, on régénère directement l'ensemble des paramètres liés à l'acquisition (adaptateur sélectionné, temps d'acquisition, paramètre de représentation...)

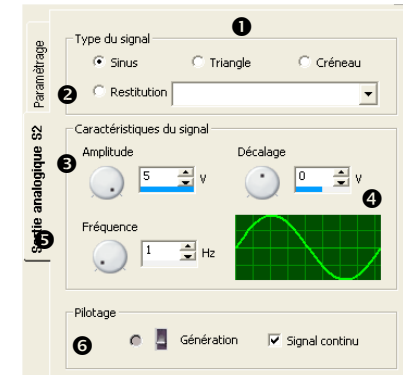
## Gestion sortie analogique

L'atelier scientifique contient un outil qui permet d'utiliser la sortie analogique S2 de votre console ESAO. Cet onglet permet d'assurer le paramétrage du signal émis et pas de l'acquisition.

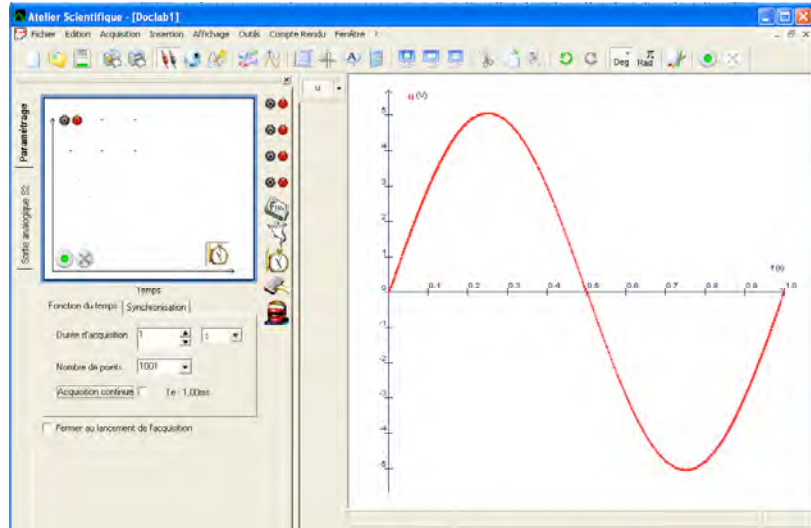
- Relier la S2 et la masse à une entrée directe de l'interface
- Cliquer sur l'onglet Sortie analogique S2 et paramétrer votre signal

- 1 Permet de choisir la forme du signal
- 2 Il est possible de restituer une courbe préalablement acquise
- 3 Amplitude du signal (U max)
- 4 Décalage par rapport au zéro
- 5 Fréquence du signal généré
- 6 bouton de démarrage de l'émission du signal

Paramétrer l'acquisition en conséquence, une acquisition continue est adaptée pour pouvoir visualiser l'évolution du signal en fonction des paramètres.

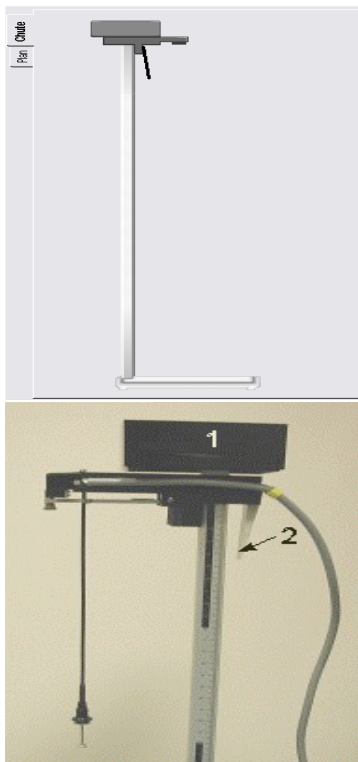


## Exemple de résultats avec un signal sinusoïdal de 1Hz



## Acquisitions dédiées

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Atelier Chute.....       | 46 |
| Atelier Plan .....       | 52 |
| Titrage.....             | 55 |
| MPI.....                 | 68 |
| Spectrophotométrie ..... | 81 |



## ***Atelier Chute***

### **Objectif**

Cet atelier a pour but de permettre l'acquisition et le traitement des données concernant l'étude de la chute libre dans l'air.

Pour ouvrir cet atelier, cliquer sur l'icône et sélectionner l'onglet Chute.

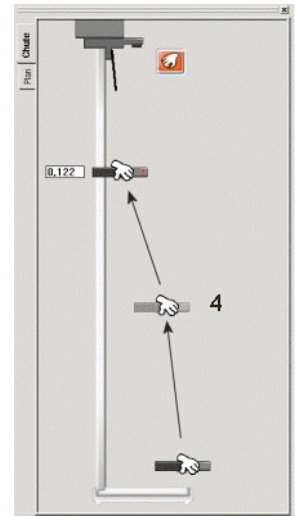
### **Mise en œuvre du matériel et du logiciel**

- Mise en place des capteurs :
  - enlever le lest noir au sommet de la chute **(1)**
  - enlever le déclencheur en utilisant le levier **(2)**
  - glisser les fourches (2 à 7) sur la tige, la flèche dessinée sur l'intérieur de la fourche doit être dirigée vers le bas
  - replacer le déclencheur (attention à la position du zéro)
  - remettre le lest en place.
- Réglage de la perpendicularité de l'appareil :
  - Passer le fil à plomb à travers l'ouverture destinée à la bille sur le déclencheur

Utiliser les vis sur le socle pour faire les réglages

- **Positionnement des capteurs :**
  - Les capteurs doivent être placés à une distance connue du déclencheur.  
Une fenêtre de lecture sur le côté du capteur vous aidera à le positionner.
- **Connexion des fourches chronocinés :**
  - Placer les adaptateurs chronocinés dans les logements de la console ESAO ou VTT.
  - Connecter le déclencheur et les fourches chronocinés.
- **Paramétrage des capteurs :**
  - Une fois votre matériel installé, le dessin des fourches apparaît dans l'**Atelier Chute**.  
Placer alors sur le dessin, le nombre de capteurs dont vous disposez par cliquer-glisser **(4)**.  
Il est préférable lors de la première utilisation de vérifier l'ordre des capteurs et leur orientation. Pour cela, passer votre doigt lentement à travers les fourches de haut en bas. Pour chaque passage constaté, les repères rouges sur le dessin des fourches deviennent verts.
- **Paramétrage du déclencheur ( $t=0$  facultatif) :**

La sensibilité du déclencheur est réglée en usine. Il se peut néanmoins que vous constatiez une dérive qui crée un temps de départ de la chute de la bille non nul. Si cela se produit, réglez le déclenchement au mieux à l'aide des 2 vis moletées du support d'enclenchement.



e



Fermer le déclencheur avec la bille et visser ou dévisser pour être juste en position où le déclencheur est fermé (5).

### Acquisition

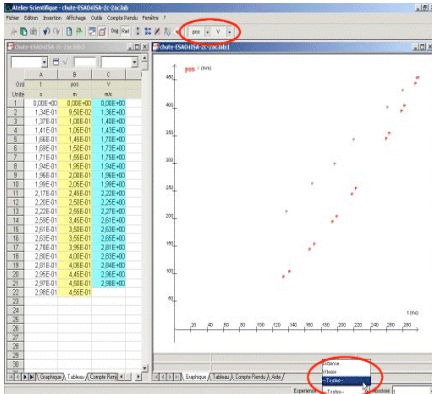
Une fois tous ces réglages effectués, vous pouvez lancer l'acquisition :

- Cliquer sur , elle devient alors : l'acquisition est prête.
  - Utiliser le déclencheur souple pour lâcher la bille.
  - Les courbes apparaissent dans la fenêtre graphique et la main redevient .
  - Il est possible de rajouter autant de points que l'on souhaite à cette courbe. Pour cela, déplacer vos capteurs sur la chute libre (en n'omettant pas de modifier les valeurs dans le logiciel) et relancez l'acquisition.
- Ainsi, vous augmentez le nombre de points d'acquisition.

### Traitement des données

#### Les courbes

Deux courbes sont obtenues  $pos = f(t)$  qui représente l'équation horaire du mouvement et  $v = f(t)$  qui représente la vitesse de la bille. Il est possible de les visualiser sous forme de graphique (onglet graphique) ou sous forme de tableau de valeurs (onglet tableau), ou les deux (fenêtre/nouvelle fenêtre/mosaïque verticale).



Les courbes sont enregistrées sous forme de 2 expériences différentes pour simplifier les traitements.

Vous pouvez visualiser :

- Les deux expériences en choisissant **Toutes**
- Seulement l'équation horaire en choisissant **Distance**
- Seulement la vitesse en choisissant **Vitesse**

Pour afficher ou non une grandeur cliquer sur le bouton correspondant. Le menu déroulant associé donne accès à différentes options.

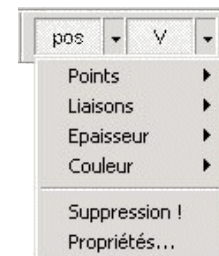
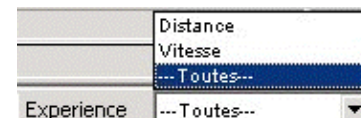
Lorsque 2 grandeurs possèdent des unités différentes, seule une unité est mise en avant (les grandeurs possédant d'autres unités sont en gris). Pour changer l'unité de l'axe, utiliser l'icône  ou réalisez un clic droit sur le graphique : *Choix de l'axe*.

Pour plus de détail sur la visualisation des courbes voir la fenêtre graphique et la fenêtre tableau.

#### ▪ Les énergies

Le logiciel atelier scientifique dispose d'un puissant tableur permettant de faire des calculs et de créer des grandeurs. Les calculs seront effectués à partir des grandeurs obtenues :  $\text{posm}(t)$  (modélisation de l'équation horaire) et  $\text{posm}'(t)$  (dérivée de cette modélisation égale à la vitesse du mobile).

On travaillera donc dans l'expérience distance



| H   | I           | J |
|-----|-------------|---|
|     |             |   |
|     |             |   |
|     |             |   |
| m = | 16,7 g      |   |
| g = | 9,81 m*s^-2 |   |

**A**

|       |     |             |   |  |
|-------|-----|-------------|---|--|
|       | m   |             |   |  |
|       | H   | I           | J |  |
| Grd   |     |             |   |  |
| Unité |     |             |   |  |
| 1     |     |             |   |  |
| 2     |     |             |   |  |
| 3     | m = | 16,7 g      |   |  |
| 4     | g = | 9,81 m*s^-2 |   |  |

Trois constantes sont nécessaires :

- la masse m de la bille (ici 16,7 g)
- l'accélération terrestre g (=9,81)
- la position initiale du mobile (considérée comme nulle dans le cas présent).

Les formules utilisées sont les suivantes :

- $E_c = \frac{1}{2} mv^2$
- $E_p = -mgz$
- $E_t = E_c + E_p$  (Energie mécanique totale)

#### ■ Utilisation du tableur

- se mettre en mode de représentation graphique,
- choisir l'expérience distance,
- faire apparaître dans le tableau les grandeurs posm et posm' uniquement,
- définir les constantes en remplissant le tableau **(A)**
- Nommer les cellules en sélectionnant la case I3, en haut à gauche remplacer I3 par m et valider en appuyant sur Entrée, la case devient verte.
- A partir de ce moment m aura pour valeur 16,7. Procéder de même pour g.
- Définir les grandeurs  $E_c$ ,  $E_p$  et  $E_t$  : double cliquer sur la colonne D, une boîte de dialogue apparaît, la remplir puis procéder de même avec  $E_p$  (colonne E) et  $E_t$  (colonne F).

Insertion des formules de calcul :

- En D1 taper " = 0.5\*cliquer sur I3\*cliquer sur C1^2 ", Entrée pour valider
- En E1 taper " = - cliquer sur I3\* cliquer sur I4\*cliquer sur B1 ", Entrée pour valider
- En F1 taper " = cliquer sur D1+ cliquer sur E1", Entrée pour valider
- Sélectionner D1, E1 et F1, double cliquez sur la poignée en bas à droite. Tous les calculs sont faits

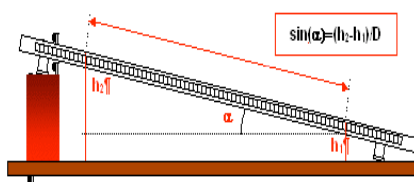
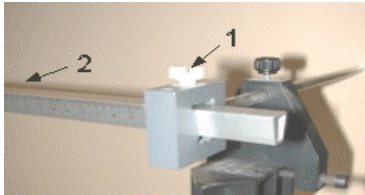
| D                | E             |
|------------------|---------------|
| Ec               | Ep            |
| J                | J             |
| =0,5*m*posm[1]^2 | =-m*g*posm[1] |

| D        | E        | F        |
|----------|----------|----------|
| Ec       | Ep       | Et       |
| J        | J        | J        |
| 7,64E+01 | 1,36E-01 | 7,66E+01 |

Pour visualiser les grandeurs, passer en mode graphique ou en mode multifenêtre.

Il est également possible de réaliser ces calculs à l'aide de l'Activité calcul (inclus dans l'atelier calcul ). Cette activité permet le calcul de grandeurs à partir des équations.

e



## Atelier Plan

Cet atelier a pour but de permettre l'acquisition et le traitement des données concernant l'étude du mouvement d'un mobile sur un plan incliné. Pour ouvrir cet atelier, cliquer sur l'icône et sélectionner l'onglet Plan.

### Mise en œuvre du matériel et du logiciel

- Mise en place des capteurs
  - Dévisser les fixations (1) et dégager la réglette support (2)
  - Glisser les fourches (2 à 7) sur la tige. La flèche dessinée sur l'intérieur de la fourche doit être dirigée dans le même sens pour toutes les fourches
  - Replacer la réglette support et visser les fixations
- Inclinaison du banc
 

La mesure de l'angle d'inclinaison du banc peut être réalisée à l'aide d'un inclinomètre précis ou simplement à l'aide du protocole suivant :

  - Les hauteurs  $h_1$  et  $h_2$  sont mesurées à l'aide d'une règle plate ou d'un mètre rigide.
  - La distance  $D$  est choisie entière (1 m) par exemple. Cette méthode donne directement la valeur du sinus de l'angle d'inclinaison  $\alpha$

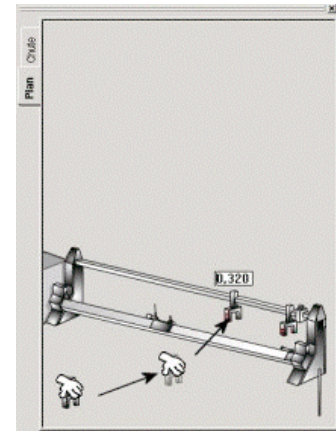
### Positionnement des capteurs :

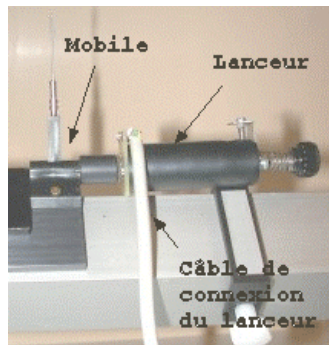
Les capteurs doivent être placés à une distance connue du déclencheur.  
Une fenêtre de lecture sur le côté du capteur vous aidera à le positionner.

- Connexion des fourches chronocinés :
  - Placer les adaptateurs chronocinés dans les logements de la console ESAO ou VTT.
  - Connecter le déclencheur et les fourches chronocinés.
- Paramétrage des capteurs :
  - Une fois votre matériel installé comme écrit ci dessus, le dessin des fourches apparaît dans l'**Atelier Plan**.  
Placer sur le dessin, le nombre de capteurs dont vous disposez par cliquer-glisser **(4)**.

Il est préférable lors de la première utilisation de vérifier l'ordre des capteurs et leur orientation. Pour cela, passer votre doigt lentement à travers les fourches. Pour chaque passage constaté, les repères rouges sur le dessin des fourches deviennent verts.

Ces capteurs peuvent être déplacés le long de l'axe de la règle par cliquer-glisser ou à l'aide des flèches du clavier. Les valeurs peuvent aussi être saisies au clavier





### ■ Le déclencheur

Le déclenchement de la manipulation peut se faire de deux façons différentes : avec vitesse initiale nulle ou non nulle.

- Vitesse initiale nulle : connecter le lanceur à la console comme déclencheur.
- Vitesse initiale non nulle : ajouter une fourche chrono et la connecter à la console comme déclencheur.

Dans ce dernier cas, il est tout de même préférable de lancer le mobile avec le lanceur pour pouvoir répéter l'acquisition et ajouter des points de mesures (voir acquisition). La position des capteurs a alors pour origine la position du capteur chrono et non celle du lanceur.

### ■ Acquisition

Une fois tous ces réglages effectués, vous pouvez lancer l'acquisition :

- Cliquer sur , elle devient alors  : l'acquisition est prête.
- Utiliser le déclencheur souple pour lâcher la bille.
- Les courbes apparaissent dans la fenêtre graphique et la main redevient .
- Il est possible de rajouter autant de points que l'on souhaite à cette courbe. Pour cela, déplacer vos capteurs sur la chute libre (en n'omettant pas de modifier les valeurs dans le logiciel) et relancez l'acquisition.

Ainsi, vous augmentez le nombre de points d'acquisition.

Le traitement des données est identique à celui utilisé pour l'atelier chute.

## Titrage

### Paramétrage

Cette activité permet de paramétrer le matériel utilisé lors de vos expériences.

Pour y accéder, ouvrir l'Atelier Titrage  et choisir l'onglet *Paramétrage*.

Connecter votre matériel à l'interface :

- la *voie 1* étant dédiée au *volume*,
- la *voie 2* à la *mesure* (pH-métrie, conductimétrie ou potentiométrie).

La symbolique des capteurs : **(1)**

- un point rouge indique que l'appareil nécessite un paramétrage pour pouvoir être utilisé.
- un point vert indique qu'aucune étape obligatoire de paramétrage n'est nécessaire.

Les adaptateurs sont la plupart du temps reconnus automatiquement. Si ce n'est pas le cas, une flèche vous permet de sélectionner le matériel utilisé **(2)**.

De plus, en cliquant sur le libellé de votre choix, vous pouvez accéder à une aide spécifique.



.....

## Montage de la burette Ergolab® SA

### Montage

La burette électronique Ergolab® SA peut être utilisée verticale montée sur un statif en utilisant la pince étau Modumontage® ou à plat sur la paillasse.

### Modes d'injection du réactif titrant

2 modes d'injection du réactif titrant sont proposés en fonction du tube en verre placé à l'extrémité du tube souple en PVC.

- Utilisation du tube classique (long 50 mm) :  
Si ce tube est utilisé, le réactif titrant sera délivré au goutte à goutte comme avec une burette de Mohr. Le tube sera placé au dessus du bécher contenant la solution à analyser.
- Utilisation du tube capillaire (long 100 mm) :  
Ce tube s'utilise en le plongeant directement dans la solution à analyser. Cela permet de délivrer des volumes de réactif avec une résolution inférieure au volume de la goutte.

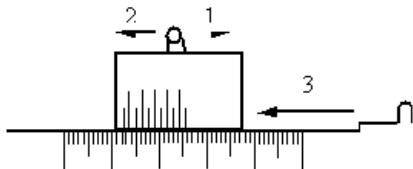
### Remarque

quel que soit le mode utilisé, tourner régulièrement et assez lentement la manette rotative lors du dosage, pour obtenir des courbes de dosage très régulières.



## Titrage

### Montage burette



### Préparation et remplissage de la seringue

- Couper la longueur de tube souple en PVC à la longueur souhaitée, la connecter à la buse de la seringue,
- Remplir la seringue du réactif en prenant soin d'éliminer toutes les bulles de la seringue et du tuyau,

Lorsque la seringue est utilisée avec le tube capillaire, il est préférable, pour des raisons de facilité de remplissage de le retirer de l'extrémité du tube en PVC avant de remplir la seringue et de le replacer ensuite.

### Installation de la seringue sur burette électronique Ergolab® SA

- Débrayer le chariot mobile en actionnant le levier d'embrayage/débrayage,
- Faire glisser manuellement le chariot et l'adapter à l'écartement entre le piston et le corps de la seringue,
- Insérer la seringue dans les logements prévus,
- Embrayer le chariot, et pousser le réglet coulissant en butée,
- Verrouiller celui-ci en actionnant le verrou de blocage du réglet sur la position verticale.

### Etalonnage de la burette

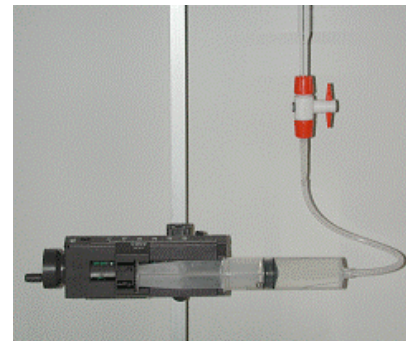
Le réglage par défaut de la sortie analogique garantit une précision de  $\pm 1\%$  du volume délivré (précision inférieure à celle d'une burette de Mohr). Pour obtenir une précision comparable à celle d'une burette de Mohr ( $\pm 0,4\%$  du volume délivré), il est nécessaire de procéder à l'étalonnage de la chaîne de mesure électronique.

L'étalonnage permet d'adapter l'électronique de l'appareil à la seringue utilisée.

Il est par conséquent nécessaire d'étalonner la burette électronique Ergolab® SA à chaque changement de seringue.

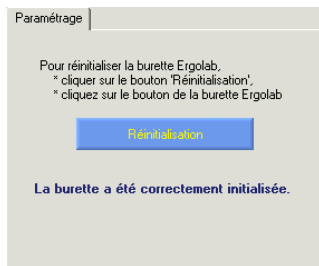
### **Procédure d'étalonnage**

- Après avoir rempli la burette électronique Ergolab® SA d'eau déminéralisée et avoir éliminé toutes les bulles de la seringue et du tuyau, la connecter à une burette de Mohr de 25 ou 50 mL.
- Actionner la manette rotative jusqu'à ce que le niveau du liquide dans la burette de Mohr indique 25 mL (bas de l'échelle graduée). Cette opération a également pour but de rattraper les jeux mécaniques et est importante pour garantir une bonne précision de l'étalonnage.
- Passer en mode d'étalonnage en effectuant une pression prolongée sur le sélecteur de mode de fonctionnement (bouton sous la DEL verte). Cette opération initialise également la tension de la sortie analogique, le voyant indique alors un clignotement vert.
- Actionner la manette rotative et remplir la burette de Mohr jusqu'à ce que le niveau de liquide atteigne 25 mL (25 ml de liquide injectés).
- Valider en effectuant une pression courte sur le sélecteur de mode de fonctionnement pour indiquer à l'électronique que la valeur mesurée correspond à 25 mL.
- Le dispositif est étalonné.



## Titrage

### Paramétrage burette



### Paramétrage de la burette Ergolab® SA

- Remplir la seringue de réactif titrant et l'installer sur la burette. Vérifier que le système est bien embrayé,
  - Chasser les bulles d'air du capillaire et le plonger dans le bécher,
  - Ouvrir l'atelier titrage et choisir l'onglet paramétrage,
  - Connecter la sortie analogique la burette électronique Ergolab® à l'interface sur l'entrée directe en voie 1, à l'aide de cordons banane-banane Ø 4 mm.
- 
- Cliquer sur le dessin du capteur pour activer ses options de paramétrage. Un point rouge en bas à gauche du dessin symbolisant la burette indique que la mise à zéro n'est pas faite.
  - Cliquez sur le bouton réinitialisation.
  - Opérer une courte pression sur le bouton de sélection de mode de la burette.

Un message indiquant que la réinitialisation est correcte s'affiche et le point sur le dessin devient vert.

### Remarques

Si le message indique une initialisation incorrecte, vérifier les branchements. Après avoir cliqué sur le bouton réinitialisation, l'utilisateur dispose de 5 secondes pour réinitialiser la burette.

L'expérience est prête à être lancée.

Ne pas oublier de rincer la seringue à l'eau après la manipulation !

## Etalonnage du PH-mètre

Comme tout appareil de mesure, le PH-mètre doit être préalablement étalonné.  
L'étalonnage s'effectue à l'aide de deux boutons de réglage sur le dessus du boîtier.

Le bouton signalé par le symbole  permet de régler le pH 7 (neutre).

Le bouton signalé par le symbole  permet de régler la sensibilité.

- Connecter la sonde au PH-mètre, la rincer à l'eau déminéralisée,
- Tremper la sonde dans une solution pH 7 et agiter quelques secondes jusqu'à ce que la valeur se stabilise,
- Utiliser le bouton  jusqu'à ce que la valeur lue à l'écran corresponde au pH de la solution tampon,
- Rincer la sonde à l'eau déminéralisée,
- Tremper la sonde dans une solution pH 4 ou 10 et agiter quelques secondes jusqu'à ce que la valeur se stabilise.

## Paramétrage et étalonnage logiciel

- Ouvrir l'atelier titrage et choisir l'onglet 'Paramétrage'.
- Connecter le pH-mètre Initio® à l'interface en voie 2.
- Cliquer sur le dessin du capteur pour activer ses options de paramétrage.  
Un point rouge en bas à gauche du dessin symbolisant le PH-mètre, indique qu'aucun étalonnage de la sortie analogique n'a été défini.



## Titrage

### Paramétrage PH-mètre

|                        | manuel | interactif                    |
|------------------------|--------|-------------------------------|
| Point n°1              | 7.05   | 0.03 <span>Mesure 1</span>    |
| Point n°2              | 4      | -1.0725 <span>Mesure 2</span> |
| Limites de la grandeur | 0 à 14 |                               |

### Création d'un nouvel étalonnage

Le PH-mètre doit être étalonné au préalable.

L'étalonnage informatique nécessite deux points de mesures les plus éloignés possibles.

- Cliquer sur Etalonnage
- Donner un nom à votre étalonnage 'Choix de l'étalonnage'

Pour un étalonnage rapide (1% près) indiquez les valeurs par défaut de l'appareil dans les boîtes de dialogue Manuel.

Pour une mesure plus précise,

- Tremper la sonde dans une solution de pH connue, indiquer la valeur lue puis cliquer sur Mesure 1 pour avoir la valeur de la tension réelle de la sortie analogique.
- Procéder de même pour la valeur 2.

### Remarques

Pour utiliser votre étalonnage, il est impératif de le sauvegarder.

Il est possible de supprimer un étalonnage en le choisissant puis en cliquant sur Supprimer.

### Utilisation d'un étalonnage existant

Tous les étalonnages réalisés sont mémorisés.

Le menu déroulant sous la fenêtre d'affichage vous permet de sélectionner rapidement le calibre souhaité.

L'expérience est prête à être lancée.

## **Utilisation du conductimètre Initio® CTA**

### **Connexion à la sonde**

Cet appareil s'utilise avec la sonde conductimétrique CTA (Réf. : 701 330) livrée séparément.

La sonde CTA se connecte sur la fiche mini DIN située sur le côté de l'appareil. Elle est équipée d'un capteur de température permettant au conductimètre CTA de compenser automatiquement les effets de la température.

### **Compensation de température**

La conductivité est une grandeur dont la valeur dépend de la température.

La compensation de température permet de ramener la valeur de conductivité à celle qui serait mesurée si la solution était à une température de 25 °C.

Il est ainsi possible de comparer des mesures réalisées à différentes températures.

Deux modes d'utilisation sont disponibles :

- Mode non compensé : désactiver cette fonction en plaçant l'interrupteur sur la position 0.
- Mode compensé : placer l'interrupteur sur la position I.

### **Remarque**

Lors d'une mesure réalisée en mode compensé il convient de prendre soin d'attendre la stabilisation de la mesure, le capteur de température pouvant dans certaines conditions allonger le temps de réponse de l'appareil.

## Titrage

### *Etalonnage conductimètre*

#### **Dérive**

Si une dérive de l'affichage est constatée (l'appareil affiche une valeur autre que zéro lorsqu'il n'est pas connecté à sa sonde), il faut alors régler l'affichage sur zéro en tournant délicatement la petite vis de réglage accessible dans le casier à pile de l'appareil.

#### **Etalonnage du conductimètre Initio® CTA**

Comme tout appareil de mesure, le capteur conductimètre doit être préalablement étalonné.

L'étalonnage s'effectue à l'aide du potentiomètre de réglage situé sur le dessus du capteur.

- Plonger la sonde CTA dans un bécher contenant la solution étalon,
- Attendre la stabilisation de la lecture.
- Actionner le potentiomètre de réglage jusqu'à ce que la valeur lue soit égale à la valeur de conductivité à 25 °C indiquée sur le flacon de la solution étalon adaptée au calibre utilisé.

| <b>Calibre utilisé</b>     | <b>Solution étalon adaptée</b>              |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| 0 - 2 mS.cm <sup>-1</sup>  | 1413 mS.cm <sup>-1</sup> (Réf. : 106 191)   |
| 0 - 20 mS.cm <sup>-1</sup> | 12 880 mS.cm <sup>-1</sup> (Réf. : 106 206) |

## Paramétrage et étalonnage logiciel

- Ouvrir l'atelier titrage et choisir l'onglet 'Paramétrage',
- Connecter le capteur conductimètre Initio® CTA à l'interface en voie
- Cliquer sur le dessin du capteur pour activer ses options de paramétrage.

La création d'un nouvel étalonnage s'établit en suivant la même procédure que pour le PH-mètre expliquée ci-dessus.

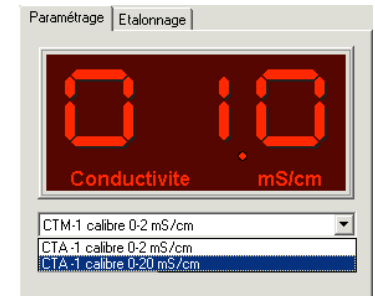
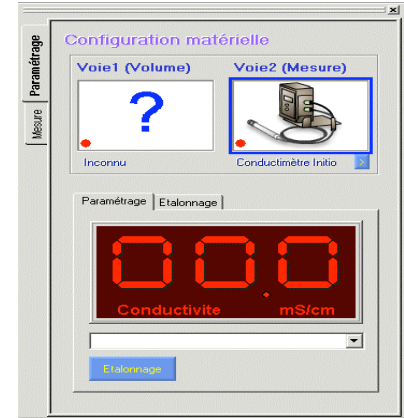
### Utilisation d'un étalonnage existant

Tous les étalonnages réalisés sont mémorisés.

Le menu déroulant sous la fenêtre d'affichage vous permet de sélectionner rapidement le calibre souhaité.

Vérifiez que le calibre et l'étalonnage choisis correspondent bien.

L'expérience est prête à être lancée.



**Utilisation du conductimètre Initio® CTM****Connexion de la sonde**

Cet appareil s'utilise avec la sonde conductimétrique CTM (Réf. : 701 329) livrée séparément.

Connecter la sonde sur les fiches bananes de sécurité (Ø 4 mm) situées sur le côté de l'appareil.

Pour une bonne immunité aux rayonnements électromagnétiques externes, il est recommandé de connecter le cordon de la sonde repéré par la bague blanche à la douille repérée par le cercle blanc.

### **. Compensation de la température**

La compensation de température permet de ramener la valeur de conductivité à celle qui serait mesurée si la solution était à une température de 25 °C.

Il est ainsi possible de comparer des mesures réalisées à différentes températures.

Deux modes d'utilisation sont disponibles :

- Mode non compensé : régler le bouton de compensation de température sur 25 °C (réglage par défaut) avant d'effectuer les mesures.
- Mode compensé : tourner le bouton de compensation de température de sorte que l'index soit en face de la température correspondant à la température de la solution.

L'étalonnage du conductimètre Initio® CTM ainsi que le paramétrage et l'étalonnage logiciel s'effectue en respectant la même procédure que pour le conductimètre Initio® CTA décrite ci-dessus.



**Remarques :**

La tension admissible sur chaque entrée directe de l'interface ESAO est comprise entre - 5,12 V et + 5,12 V.

Pour ne pas avoir à tenir compte des valeurs négatives au niveau du binaire, toutes les tensions seront ramenées dans le logiciel à des valeurs variant de 0 à 10,24 V.

**MPI**

**CNA : Conversion Numérique Analogique**

Cet atelier permet de faire comprendre comment fonctionne un Convertisseur Numérique Analogique en s'appuyant sur 4 fonctions différentes :

*Conversion ; Rampe ; Triangle ; Sinusoïde.*

Le programme CNA permet de faire varier la tension de référence notée  $U_{ref}$  ainsi que le nombre de bits afin d'étudier la résolution et la tension générée en sortie du CNA.

Calcul de la résolution en tension :

$$\Delta U = \frac{U_{ref}}{2^n} \quad U_{ref} \text{ est la tension de référence du convertisseur et } n \text{ le nombre de bits.}$$

Calcul de la tension générée :  $U = \text{décimal} \times \Delta U$

## Conversion

Converti un code numérique (binaire, hexadécimal ou décimal) en tension (donnée analogique) sur la sortie S1 de la console ESAO.

- 1 Fixer la tension de référence (de 0 à 10,24 V)
- 2 Choisir le nombre de bits (2 à 10 bits)
- 3 Taper une valeur binaire, hexadécimale ou décimale. La conversion se fait automatiquement pour les autres valeurs.
- 4 Brancher un voltmètre ou un oscilloscope sur la sortie S1 et vérifier la tension générée (en tenant compte des incertitudes de mesures sur l'appareil utilisé).

Conversion Numérique Analogique

Conversion | Rampe | Triangle | Sinusoïde

URef 10.24 V Nbre de bits 6

1 2

Valeur binaire

0 0 1 0 1 0 1 0

Valeur hexadécimale

2 A

Valeur décimale 42

Tension générée sur S1 6.72 V

3 4

**Conversion Numérique Analogique**

Conversion | **Rampe** | Triangle | Sinusoïde

Paramétrage

1 URef  V Nbre de bits  2

3  4

Représentation

Valeur binaire 100 1010

Valeur hexadécimale 4 A

Valeur décimale 74

Tension générée 5.92 V

☐ Sortie sur S2

6 Fréquence du signal  Hz

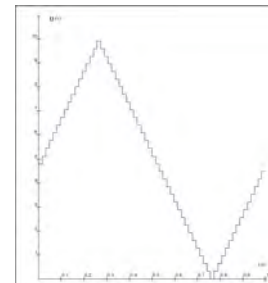
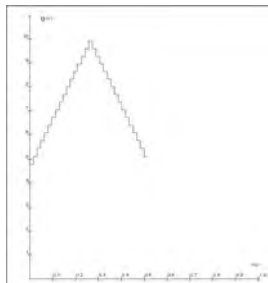
## Rampe Triangle et Sinusoïde

Rampe, Triangle, et Sinusoïde génèrent un signal numérique par incrémentation du code binaire, hexadécimal et décimal.

La visualisation peut se faire sur l'écran et/ou sur la sortie S2 de la console (disponible uniquement pour ESAO® 4).

- 1 Fixer la tension de référence (de 0 à 10,24 V)
- 2 Choisir le nombre de bits (2 à 10 bits)
- 3 Cliquer pour générer le signal souhaité (rampe, triangle ou sinusoïde selon la fonction choisie)
- 4 Après avoir généré le signal, utiliser le curseur ou les bouton + et – pour observer lentement l'évolution du signal et son codage numérique sur l'écran de l'ordinateur.

Exemple d'écrans obtenus :



- 5 Visualiser sous différentes formes la valeur courante signal
- 6 Cocher la case et choisir la fréquence souhaitée pour générer le signal sur la sortie S2 de la console (disponible uniquement pour ESAO® 4)

## CAN : Conversion Analogique Numérique

Lorsqu'on fait une acquisition de mesures avec un système informatique, une grandeur analogique (une tension en volts) est convertie en une grandeur numérique codée en binaire (Conversion Analogique Numérique : CAN) pour pouvoir être traitée par le système informatique.

Le programme CAN permet de faire varier le nombre de bits afin d'étudier **la résolution**.

Calcul de la résolution en tension :

$$\Delta U = \frac{U_{\text{ref}}}{2^n} \quad U_{\text{ref}} \text{ est la tension de référence du convertisseur et } n \text{ le nombre de bits.}$$

Cette acquisition est faite à intervalles de temps réguliers pour suivre les variations de la grandeur. Cet intervalle de temps s'appelle **la période d'échantillonnage**. On prélève en quelque sorte un échantillon de la grandeur à intervalles de temps réguliers. Par exemple l'intervalle de temps minimum entre deux mesures est de 1 µs avec la carte ESAO®4 PCI.

L'acquisition sera considérée comme satisfaisante si :

- la période de la tension visualisée est égale à la période réelle,
- la tension visualisée a une allure aussi proche que possible de celle de la tension réelle.

L'atelier CAN dispose de 2 fonctions différentes :

*Convertisseur et Résolution et Echantillonnage*

### Remarques :

L'interface ESAO®4 contient un CAN de 12 bits.

La tension admissible sur chaque entrée directe est comprise entre - 5,12 V et + 5,12 V.

Pour des raisons de simplification de l'étude, toutes les tensions seront ramenées dans le logiciel à des valeurs variant de 0 à  $U_{\text{ref}}$ , soit dans le cas des entrées directes d'ESAO de 0 à 10,24 V.





## Convertisseur

Cette fonction a pour but de convertir une tension analogique en données binaires. Elle permet de comprendre le mécanisme des convertisseurs analogiques numériques grâce aux multiples formats qu'elle convertit.

La conversion est effectuée par calculs successifs en fonction des renseignements donnés par l'utilisateur et de la tension mesurée.

L'algorithme de conversion est basé sur la comparaison entre la tension  $U_e$  à convertir et celle fournie par le CNA (simulation d'un réseau R/2R).

Cette comparaison simulée est réalisée par un comparateur représenté à l'écran.

A sa sortie est affiché l'état de la comparaison :  $U_e > U_{cna}$  ou  $U_{cna} > U_e$

**Cet ensemble modélise un voltmètre chargé de mesurer la tension  $U_e$  en fonction du nombre de bits.**

- 1 Connecter un générateur de tension continue à la console.  
Sélectionner la voie correspondante à l'aide du menu déroulant.  
Cliquer sur Acquérir pour mesurer une tension.
- 2 Choisir la méthode de conversion : *Rampe / Approximations successives*
- 3 Choisir le nombre de bit  $n$  de conversion (de 2 à 12)  
La résolution est égale à  $5,12/2^n$

4

Lorsque la conversion est terminée, le résultat final est affiché sous 3 formes différentes. Exemple : Binaire (1110) ; Décimal (14) ; Hexadécimal (E)

Un encadrement de la mesure de la tension est également affiché.

Par exemple, dans le cas présenté (méthode de la rampe en 4 bits) :

Résolution \* (décimal final -1) < U < Résolution \* (décimal final)

soit :  $(0,32 \times 13) \text{ V} < U < (0,32 \times 14) \text{ V}$

soit :  $4,16 \text{ V} < U < 4,48 \text{ V}$

4



4 bis

Lorsque le nombre de bits augmente, l'écart entre les deux valeurs devient inférieur à la précision de la mesure. Donc, pour un nombre de bits supérieur ou égal à 8, il n'est plus donné d'encadrement. Le dernier binaire proposé (et donc le décimal correspondant) est retenu.

Le programme calcule alors la valeur de la tension :

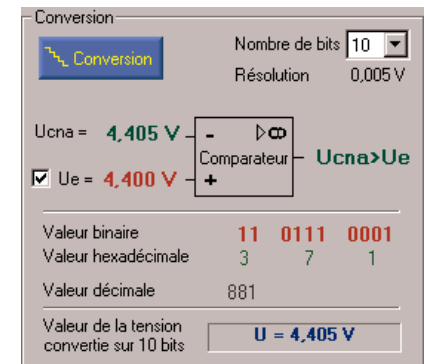
$U = \text{Résolution} \times \text{dernier décimal proposé}$

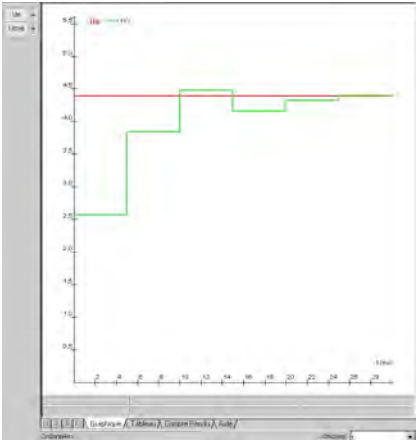
$U = 0,005 \times 881 = 4,405 \text{ V}$

C'est ainsi que sont programmés les logiciels d'acquisition de données (méthode dichotomique).

Une case à cocher devant Ue (entrée E+ du comparateur) permet d'afficher la tension obtenue avec le convertisseur 12 bits d'ESAO® 4 (4,400 V dans ce cas).

4 bis





Comparaison des deux méthodes de conversion

Méthode des approximations successives (méthode dichotomique) :

La méthode dite de dichotomie consiste à comparer 2 valeurs et pour déterminer si la valeur proposées est « plus grande » ou « plus petite » que la valeur à trouver. On peut ainsi déterminer en quelques essais la partie entière d’un nombre.

Exemple :

Nombre à trouver 11  
Plage de recherche 0 à 15  
Nombre de bit 4

| Décimal proposé | Binaire correspondant | Comparateur    | Opération à effectuer |
|-----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| 8 = 16 / 2      | 1000                  | « plus grand » | Ajouter 8/2           |
| 12 = 8 + 4      | 1100                  | « plus petit » | Retrancher 4/2        |
| 10 = 12 – 2     | 1010                  | « plus grand » | Ajouter 2/2           |
| 11 = 10 + 1     | 1011                  |                |                       |

En quatre essais maximum le nombre choisi est trouvé.

De même, sur **8 bits** (256 valeurs), les propositions seront 128 puis 128 ± 64, nombre précédent ± 32, nombre précédent ± 16, nombre précédent ± 8, nombre précédent ± 4, nombre précédent ± 2, nombre précédent ± 1 soit **8 essais maximum**.

**On remarquera donc, plus généralement, que le nombre d’essais maximum est égal au nombre de bits.**

### Méthode de la rampe :

La tension  $U_{cna}$  est générée bit par bit :

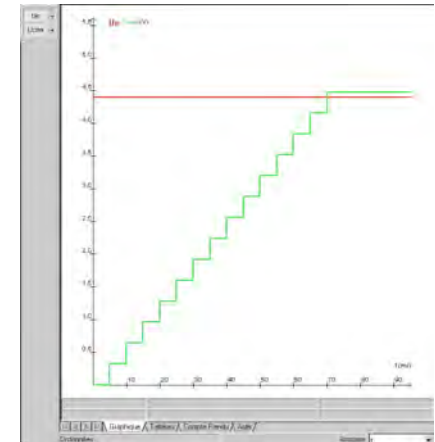
Par exemple pour une conversion sur 4 bits, le binaire varie de 0000 à 1111. En conséquence, le décimal varie de 0 à 15.

La résolution étant dans ce cas de 0,32 V,  $U_{cna}$  varie de 0 V à 4,80 V.

Lorsque  $U_{cna}$  devient supérieur à  $U_e$ , l'incrémentation du compteur binaire est arrêtée par le programme : la conversion s'arrête.

Les valeurs finales du binaire, de l'hexadécimal et du décimal sont alors affichées.

**On remarquera que la durée de la conversion (nombre d'essais) dépend de la valeur « à mesurer ».**



### Conclusion :

La méthode des approximations successives est plus avantageuse que la méthode de la rampe car le temps de conversion est proportionnel au nombre de propositions donc de bits et indépendante de la valeur à mesurer.

Techniquement on sait fabriquer des circuits miniaturisés capables d'effectuer cette dichotomie – ou approximations successives – sur le plan logique et électronique.

**Conversion Analogique Numérique**

Convertisseur   Résolution et Echantillonnage

**Acquisition**

Choix de la Voie: Directe /

Durée de l'acquisition: 6 s

**Conversion**

☒ Conversion

Résolution: 4 bit(s)

Fréq. d'échant.: 5 Hz

**Affichage**

☒ de la résolution

☒ de la période d'échantillonnage

**Sortie S2**

☒ signal original

☐ signal échantillonné

## Résolution et échantillonnage

Permet à l'utilisateur d'acquérir une tension sur une entrée directe pour la numériser en agissant sur 2 paramètres:

La fréquence d'échantillonnage : elle permet de choisir l'intervalle de temps entre deux pas de numérisation.

La résolution ou discrétisation : elle détermine le nombre de pas verticaux, soit la précision de la conversion analogique numérique :

2 bits => 4 (2<sup>2</sup>) pas, 4 bits => 16 (2<sup>4</sup>) pas, n bits => 2<sup>n</sup> pas.

- 1 Brancher GBF basse fréquence sur une entrée directe de l'interface ESAO (la tension devra être inférieure à 5,12 V sinon le signal sera écrêté).

Choisir la voie d'acquisition qui correspond à votre branchement grâce au menu déroulant.

Déterminer la durée d'acquisition (attention il est conseillé d'acquérir au moins une période et demie)

Cliquer sur *Acquisition*

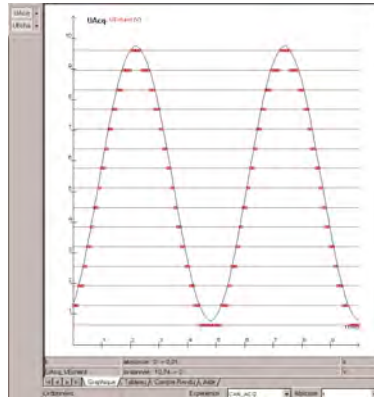
La courbe générée (301 points) est tracée en continu dans l'écran graphique pour simuler un signal analogique.

- 2 Cocher la case *Conversion* pour numériser le signal précédemment acquis.

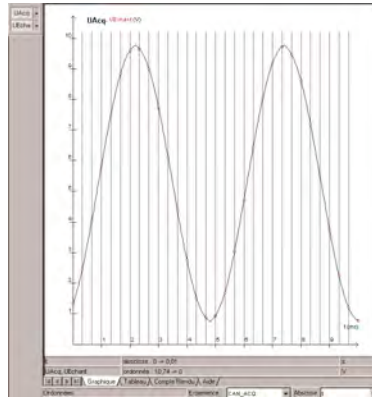
La résolution est calculée avec une tension de référence égale à 10,24V. La fonction de conversion calcule et trace aussi tous les paliers de tension (ex : 16 paliers sur 4 bits). La fréquence d'échantillonnage est calculée en fonction de la durée de l'acquisition.

La fréquence d'échantillonnage est calculée en fonction de la durée de l'acquisition.

- 3 Cocher les cases correspondantes pour afficher ou non une grille correspondant à la fréquence d'échantillonnage et à la résolution. (attention : si les valeurs choisies sont trop élevées la grille peut masquer les courbes).



Affichage de la résolution



Affichage de la période  
d'échantillonnage

- 4 Cocher la case située devant *Sortie S2*, pour visualiser le signal original ou le signal échantillonné sur un oscilloscope ou écouter via un amplificateur et un haut-parleur la différence entre le signal original et le signal converti.

**Remarque :** La sortie S2, disponible uniquement sur ESAO<sup>®</sup> 4, est un générateur bipolaire (- 5 V / + 5 V) de fonctions périodiques configurable par logiciel et géré automatiquement par « électronique ».

### Conversion Analogique Numérique

Convertisseur    Résolution et Echantillonnage

Acquisition

Choix de la Voie :

Durée de l'acquisition :  s

☒ Conversion

Résolution :  bit(s)

Fréq. d'échant. :  Hz

Affichage

3 ☒ de la résolution  
☒ de la période d'échantillonnage

☐ Sortie S2

4 ☒ signal original  
☐ signal échantillonné

## MPI

### Mesure

**Mesure d'une grandeur physique à l'aide d'un transducteur**

Paramétrage

Choix de l'étalonnage  
etpt1000

|          | Abscisse | Ordonnée |
|----------|----------|----------|
| Grandeur | Vs       | T        |
| Unité    | V        | °C       |

Commentaire

2 N° de voie Directe /

Choix de l'acquisition

☒ en fonction du temps ☐ manuelle sur X

Durée de l'acquisition  
30 s

Grandeur en X

Nombre de points  
301

Unité en X

Mesure

Lancer

Valeur

5

#### Remarques :

Les courbes d'étalonnages des capteurs MPI JEULIN sont fournies (voir pages suivantes).  
Pour créer vos courbes étalons voir chapitre correspondant.

### Mesure

Permet de mesurer une grandeur physique (manuellement ou en fonction du temps) à partir d'un transducteur délivrant une tension par l'intermédiaire d'une courbe d'étalonnage.

- 1 Choisir une courbe d'étalonnage.  
Les données correspondant à ces courbes sont rappelées en dessous.  
Pour afficher ou masquer la courbe étalon, cliquer sur

- 2 Réaliser votre montage de façon à obtenir la tension représentative du transducteur sur une entrée directe de la console.  
Sélectionner la voie de mesure correspondant à votre branchement (Directe / ; // ; /// ou ////)

#### Attention :

Dans le menu déroulant vous disposez de l'option *Manuelle*

Cette option permet de rentrer manuellement des valeurs autres qu'une tension.

Dans ce cas, la valeur en abscisse de la courbe étalon doit correspondre à la valeur mesurée.

Le bouton *Lancer* 5 permet d'introduire la valeur mesurée

Le bouton *Ok* 5 permet de valider la valeur introduite en X. La valeur en Y s'affiche alors.

**Exemple :** détermination de la température par lecture directe de la résistance pour une thermistance CTN.

### 3 Acquisition en fonction du temps.

Choisir :

- la durée de l'acquisition (jusqu'à 3600s)
- le nombre de points souhaité (maximum : 501 points)

Cliquer sur *Lancer* 5 pour démarrer l'acquisition

La courbe obtenue est constituée :

- en abscisse du temps écoulé depuis le début de l'acquisition,
- en ordonnée de la valeur correspondant à la grandeur physique convertie par interpolation grâce à la courbe d'étalonnage

#### Exemples :

- évolution de la température au cours du temps lors d'une l'ébullition.
- détermination du temps de réponse d'un capteur.

### 4 Acquisition manuelle sur X

Choisir la grandeur et l'unité mesurées en X

Cliquer sur *Lancer* (5) pour démarrer l'acquisition.

Entrer la valeur de X (5), et cliquer sur *Ok* pour valider

La courbe obtenue est constituée :

- des valeur introduites manuellement en abscisse,
- en ordonnée de la valeur correspondante à la grandeur physique convertie par interpolation grâce à la courbe d'étalonnage.

**Exemple :** tracé de la courbe Pression = f(Volume), la pression étant acquise et le volume entré manuellement

**Étalonnage**

Choix de la courbe de référence  
 Grille( $\Theta$ ,R) ▼

Nom du fichier d'étalonnage  
 thermistance 1000.eta

Commentaire associé à l'étalon  
 Thermistance 1000  $\Omega$

**Création de l'étalon**

Information

**Pour créer un fichier d'étalonnage, vous devez préalablement charger un fichier lab.**

Abscisse : R (en  $\Omega$ )  
 Ordonnée :  $\Theta$  (en  $^{\circ}\text{C}$ )

## Création d'une courbe étalon

Ouvrir l'utilitaire de création des courbes d'étalonnage :

Démarrer/Programmes/Atelier Scientifique/Réglage/Gestion des étalonnages (MPI).

- Ouvrir le fichier .lab que vous souhaitez transformer en courbe d'étalonnage.
- Les caractéristiques de la courbe s'affichent dans *Choix de la courbe de référence*
- Modifier éventuellement le nom que vous souhaitez donner à la courbe d'étalonnage.
- Ajouter éventuellement un commentaire.
- Cliquer sur *Création de l'étalon*.

**Attention :** il est conseillé de nommer la valeur en abscisse :

- Vs (en V) pour les courbes acquises à partir des entrées directes
- X (en Y) pour les grandeurs qui seront mesurées manuellement (exemple R (en  $\Omega$ ) pour la mesure directe de la résistance d'une thermistance à l'aide d'un multimètre).

## Spectrophotométrie

### Mise en marche de l'appareil

Ce Spectrophotomètres CCD utilise la technologie CCD qui exclut tout dispositif mécanique pour une excellente fiabilité.

Equippé d'une sortie RS 232, cet appareil s'utilise directement connecté à un ordinateur avec le logiciel "Spectrophotomètres CCD" appartenant à la collection "Atelier Scientifique".

### Appareil

- 1 Boîtier en tôle laquée époxy.
- 2 Porte échantillon en acier inoxydable.
- 3 Couvercle du porte échantillon rabattable en tôle laquée époxy.
- 4 Trappe d'accès à la lampe.

### Connexions

Les prises de branchement de l'appareil ainsi que le bouton de mise en marche se situent sur la façade arrière du boîtier.

- 5 Bouton de mise en marche.
- 6 Prise RS 232.
- 7 Prise de l'adaptateur secteur 12 V

Schéma 1

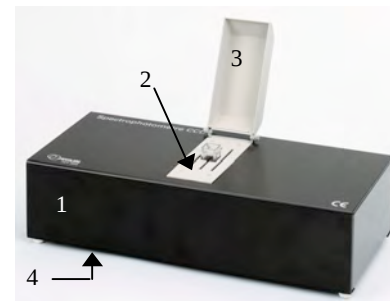
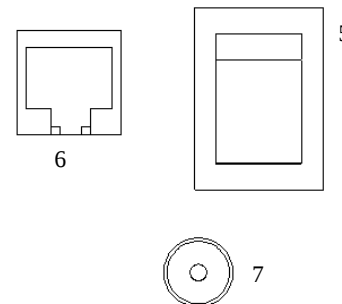
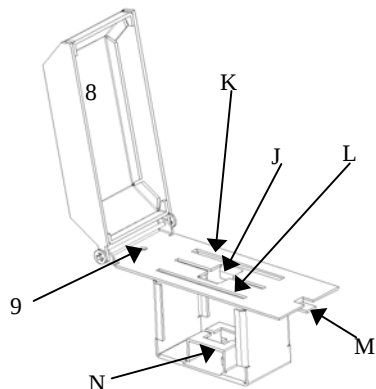


Schéma 2



## Spectrophotométrie

Schéma 3



### \*Remarque :

L'émission de la source étant plus faible dans le bleu ( $\lambda = 400-440$  nm), la précision des absorbances de valeur supérieures à 1 n'est pas garantie. Le spectre est alors tronqué et tracé en pointillé.

Pour visualiser le spectre dans de meilleures conditions diluer la solution, jusqu'à obtention d'un spectre dont l'absorbance ne dépasse pas 1 dans cette plage de longueur d'onde

### Porte échantillon

8 Couvercle rabattable.

9 Vis de fixation.

J Logement pour cuve section carrée 10 x 10 mm et filtre d'épaisseur 2 mm.

K Logement pour filtre d'épaisseur 3 mm.

L Logement pour filtre d'épaisseur 2 mm.

M Ergot de fixation.

N Cale de maintien de la cuve.

### Caractéristiques techniques

|                                  |                                                                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gamme spectrale*                 | 400 à 800 nm                                                                                         |
| Grandeurs mesurées               | Absorbance ; Transmission                                                                            |
| Gamme photométrique              | 0 - 2 Abs ; 0 - 100% T                                                                               |
| Etalonnage de la longueur d'onde | Appareil pré-étalonné                                                                                |
| Porte échantillon                | Cuves carrées 10 x 10 mm<br>Filtres diapo épaisseur 2 à 3 mm<br>Possibilité de positionner 3 filtres |
| Source lumineuse                 | Lampe tungstène halogène                                                                             |
| Détecteur                        | Barrette CCD                                                                                         |
| Monochromateur                   | Réseau 600 traits/mm                                                                                 |
| Sortie numérique                 | RS 232C bidirectionnelle                                                                             |
| Alimentation                     | 230 V (adaptateur 12 V fourni)                                                                       |
| Dimensions (l x h x p)           | 275 x 70 x 125 mm                                                                                    |
| Masse                            | 2,2 kg                                                                                               |

### Mise en marche

Connecter la sortie RS 232 de l'appareil (schéma 2) à un PC sur lequel le logiciel "Spectrophotomètres CCD" a été installé préalablement.

Relier le Spectrophotomètres CCD à son adaptateur secteur par la prise et brancher ce dernier au réseau d'alimentation électrique. Mettre le Spectrophotomètres CCD sous tension en actionnant le bouton de mise en marche (schéma 2).

### Préchauffage de la lampe

Un temps de préchauffage de la lampe tungstène-halogène doit être respecté pour permettre la stabilisation du spectre d'émission de source.

Pour ce faire, mettre sous tension l'appareil durant **20 minutes** avant la première mesure.

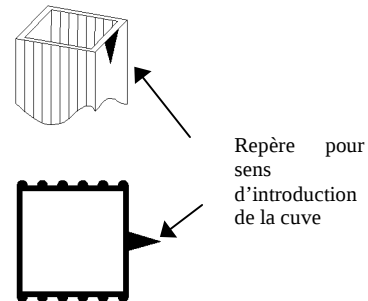
**La qualité des mesures n'est garantie que si cette opération est rigoureusement accomplie.**

### Introduction des cuves

Pour obtenir des mesures répétitives et de bonne qualité, il est nécessaire de procéder à l'introduction des cuves toujours dans le même sens. Placer la flèche repère située sur la cuve comme indiqué sur la sérigraphie, située à proximité du porte-échantillon, sur la face supérieure de l'appareil (schéma 4).

S'assurer de la propreté des cuves utilisées et ne les saisir que par les faces striées afin d'éviter tout dépôt sur les faces lisses traversées par le faisceau lumineux

Schéma 4



### **Précautions d'utilisation et de manipulation**

Utiliser et entreposer le Spectrophotomètres CCD dans un local frais et sec.

Manipuler et transporter le Spectrophotomètres CCD avec précautions, toute déformation du boîtier consécutive à un choc ou une pression excessive est susceptible d'altérer la géométrie de l'optique de l'appareil et par voie de conséquence de compromettre la justesse et la qualité des mesures effectuées.

Si un décalage est constaté entre les valeurs de longueur d'onde théoriques et les valeurs mesurées, il est nécessaire de procéder à l'étalonnage du Spectrophotomètres CCD. Se référer au logiciel de réglage (voir page 12).

Le boîtier de l'appareil est recouvert d'une peinture époxy et le porte échantillon est en acier inoxydable pour assurer à l'appareil une bonne résistance aux principales classes de produits agressifs. Nous recommandons cependant d'éviter d'exposer l'appareil aux projections de liquides lors des manipulations et de travailler à l'écart des réactifs et des points d'eau. En cas de projection de liquide agressif, nettoyer sans attendre l'appareil.

Si un renversement de liquide se produit lors de l'introduction d'une cuve dans le porte échantillon, ce dernier est conçu pour permettre l'écoulement jusque sur la paillasse sans endommager l'appareil. Nettoyer rapidement les écoulements de liquide.

### **Entretien**

Nettoyer l'appareil à l'aide d'un chiffon doux imbibé d'éthanol. Ouvrir le Spectrophotomètres CCD uniquement en cas d'absolue nécessité pour éviter d'introduire des poussières dans l'optique de l'appareil

## Changement de lampe

Pour procéder au changement de la lampe tungstène-halogène de l'appareil, ouvrir la trappe située sous l'appareil (schéma 1) à l'aide d'un tournevis adapté. Remplacer la lampe défectueuse par une lampe de caractéristiques identiques.

Procéder aux réglages en suivant la procédure d'étalonnage (voir ci-contre).

Une exécution rigoureuse des opérations de réglage est particulièrement importante pour garantir le niveau de performances initial du Spectrophotomètres CCD.

Etalonnage en longueur d'onde et réglage de l'intensité de la lampe

Ce logiciel de réglage s'installe en même temps que le logiciel "Spectrophotomètres CCD".

Il est accessible en cliquant sur :

*Démarrer/ Programmes/ Atelier Scientifique/ Réglage/ Réglage du Spectrophotomètres CCD.*

- 1 Visualise le spectre de la lampe en continue, pour les réglages d'intensité de la lampe.
- 2 Bouton pour acquisition de la référence de lumière.
- 3 Bouton pour acquisition du spectre de l'échantillon.
- 4 Fixe les nouveaux points d'étalonnage en longueur d'onde (lambda).
- 5 Mémoirise les nouveaux points d'étalonnage.
- 6 Plage de mesure actuelle.
- 7 Coefficient correspondant à l'étalonnage enregistré dans l'appareil.
- 8 Bouton pour modifier l'offset CCD (réglage uniquement en atelier).
- 9 Bouton de mémorisation de la nouvelle valeur de l'offset CCD (réglage en atelier).
- 10 Affiche la version du programme interne de l'appareil.

### **Procédure d'étalonnage**

Après la mise en place de la lampe, cocher la case « lecture continue du spectre ». Cette mesure vous donnera le nombre de pixel mesuré par le spectrophotomètre au cours de la lecture continue du spectre de la lampe.

Vous obtiendrez donc la valeur du blanc de la lampe, à savoir une courbe dont :

- les abscisses sont échantillonnées de 0 à 140 pixels (en fonction de la qualité de la lampe)
- les ordonnées sont échantillonnées de 0 à 4095 pixels.

Avec l'outil « pointeur » (onglet outils) vous déterminez les valeurs du sommet de la courbe ainsi acquise. L'ordonnée du sommet de la courbe doit s'approcher le plus possible du maximum, à savoir 4095 pixels. Si ce n'est pas le cas, une vis de réglage à l'arrière du spectrophotomètre permet d'ajuster le gain. Une valeur aux alentours de 4000 points est acceptable.

Une fois cette étape franchie, on procède à l'étalonnage grâce aux 2 filtres (dont les bandes passantes se situent en général aux alentours de 490nm pour l'un et 670nm pour l'autre).

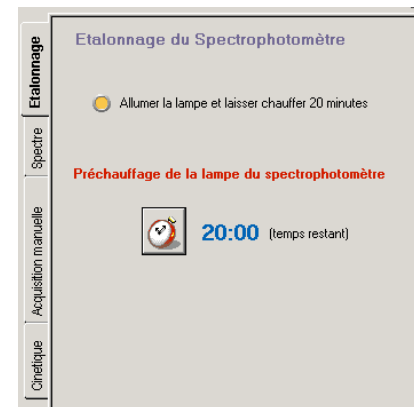
**Attention : Il est très important de commencer par le filtre ayant la longueur d'onde la plus courte.**

## Spectrophotométrie

### Procédure d'étalonnage

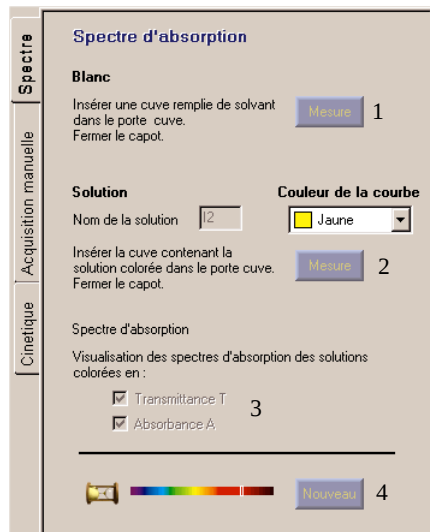
- (1) Faire une mesure du blanc (lampe seule).
- (2) Placer le 1<sup>er</sup> filtre dans le spectrophotomètre, cliquer sur « lecture du spectre ».
- (3) Avec l'outil pointeur placer le curseur sur le sommet de la courbe et entrer au clavier la valeur max du lambda indiquée sur le filtre ainsi que le nombre de pixel correspondant. Ce nombre de pixel correspond à l'intensité mesurée.
- (4) Renouveler l'opération avec le 2<sup>ème</sup> filtre.

Votre spectrophotomètre est désormais étalonné et prêt à fonctionner.



## Spectrophotométrie

### Spectre



#### Remarque :

L'émission de la source étant plus faible dans le bleu ( $\lambda = 400-440$  nm), la précision des absorbances de valeurs supérieures à 1 n'est pas garantie. Le spectre est alors tronqué et tracé en pointillé.

Pour visualiser le spectre dans de meilleures conditions diluer la solution, jusqu'à obtention d'un spectre dont l'absorbance ne dépasse pas 1 dans cette plage de longueur d'onde

## Spectre

Cet onglet permet de réaliser le spectre en transmittance ou en absorbance d'une solution ou d'un filtre.

### 1 Blanc

Mesure du spectre d'absorption du solvant.

Cette étape est à réaliser à chaque changement de solvant.

Pour l'étude de filtres, faire le spectre de la lampe.

### 2 Solution

Nommer la solution (3 caractères), choisir la couleur de la courbe.

Insérer la cuve dans le porte cuve et fermer le capot.

Cliquer sur l'onglet mesure, pour acquérir le spectre.

Le spectre en transmittance et en absorbance s'affiche.

### 3 Spectre d'absorption

Permet de choisir si vous voulez visualiser les spectres en transmittance et/ou absorbance.

**Remarque :** les spectres sont calculés en transmittance et en absorbance. Pour afficher ou cacher une courbe, utiliser les boutons d'ordonnée prévus à cet effet (voir chapitre modes de représentation : Graphique)

### 4 Le bouton Nouveau donne la possibilité de tracer un nouveau spectre.

**Attention :** vous devez donner un nom différent pour chaque solution afin de ne pas remplacer une courbe précédemment acquise.

## Traitements possibles

Toutes les fonctionnalités du logiciel sont disponibles pour traiter les courbes obtenues. Il est par exemple utile d'utiliser l'outil pointeur du graphique pour définir les longueurs d'onde correspondant aux maxima d'absorbance

## Acquisition manuelle

Cet onglet permet de tracer des courbes  $A = f(x)$ , à longueur d'onde fixe,  $x$  étant défini par l'utilisateur.

Il pourra notamment être utilisé dans le cadre de la loi de Beer Lambert ( $A = f(\text{concentration})$ ) ou pour étudier l'influence du pH sur un indicateur coloré ( $A = f(\text{pH})$ ).

### 1 Choix de la longueur d'onde

Vous pouvez choisir une ou deux longueurs d'onde.

On indique généralement la (les) longueur(s) d'onde correspondant à des valeurs maximales d'absorption.

Ces longueurs d'onde peuvent être connues ou déterminées préalablement à l'aide de l'activité spectre.

### 2 Grandeur mesurée en abscisse

Permet de déterminer la grandeur que vous allez mesurer en abscisse (exemple : concentration, pH...).

### 3 Blanc

Mesure du spectre d'absorption du solvant.

### 4 Acquisition manuelle

Insérer une cuve dans le porte cuve, fermer le capot.

Indiquer la valeur de  $x$  correspondant à votre cuve (exemple la concentration de votre solution pour Beer-Lambert)

Cliquer sur *Validation* pour mémoriser la valeur de l'absorbance correspondante.

Le point se trace sur le graphique

## Spectrophotométrie

### Acquisition manuelle

**Acquisition manuelle**

**Choix de la longueur d'onde** Nouveau 6

Lambda1 0 nm

Lambda2 0 nm

**Grandeur mesurée en abscisse**

Nom

Unité

**Blanc**

Insérer une cuve remplie de solvant dans le porte cuve. Fermer le capot. Mesure

**Acquisition manuelle**

Valeur en X 0 Validation

**Solution inconnue**

Insérer une cuve contenant la solution inconnue dans le porte cuve. Fermer le capot. Mesure 5

#### 5 Solution inconnue

Permet d'obtenir la valeur de l'absorbance pour une solution dont la valeur de  $x$  est inconnue.

Exemple : détermination de la concentration d'une solution par dosage par étalonnage.

#### 6 Nouveau

Le bouton Nouveau permet de réaliser une autre acquisition.

### Traitements possibles

Toutes les fonctionnalités du logiciel sont disponibles pour traiter les courbes obtenues. Il est par exemple possible de déterminer la droite correspondant à la loi de Beer-Lambert. Pour cela on peut utiliser l'activité régression linéaire (Atelier calcul), l'outil droite du graphique ...

## Cinétique

Cet onglet permet d'acquérir une courbe  $A = f(t)$  et donc de suivre une cinétique.

### 1 Choix de la longueur d'onde

Vous pouvez choisir une ou deux longueurs d'onde.

On indique généralement la (les) longueur(s) d'onde correspondant à des valeurs maximales d'absorption.

Ces longueurs d'onde peuvent être connues ou déterminées préalablement à l'aide de l'activité spectre.

### 2 Paramètre temporel

Détermine le temps entre deux mesures d'absorbance (entre 1 et 15 s).

### 3 Blanc

Mesure du spectre d'absorption du solvant.

### 4 Acquisition en fonction du temps

Préparer la manipulation.

Cliquer sur le bouton *Démarrer* pour lancer l'acquisition puis sur le bouton *Arrêter* pour la stopper.

## Traitements possibles

Toutes les fonctionnalités du logiciel sont disponibles pour traiter les courbes obtenues :

Courbes paramétriques, modélisation, calculs en chaîne...

The screenshot shows the 'Cinétique' (Kinetics) window of a spectrophotometer software. On the left, a vertical sidebar contains four buttons: 'Etalonnage', 'Spectre', 'Acquisition manuelle', and 'Cinétique', with 'Cinétique' being the active one. The main area is titled 'Cinétique' and contains four sections, each with a number in a small box on the right:

- 1 Choix de la longueur d'onde**: Contains two input fields for 'Lambda1' (set to 6) and 'Lambda2' (set to 0), both followed by 'nm'.
- 2 Paramètres temporels**: Contains a dropdown menu for 'Durée entre deux acquisitions (en s)' set to 1, followed by a small box with the number 2.
- 3 Blanc**: Contains the instruction 'Insérer une cuve remplie de solvant dans le porte cuve. Fermer le capot.' and a blue button labeled 'Mesure'.
- 4 Acquisition en fonction du temps**: Contains the instruction 'Insérer la cuve contenant la solution dans le porte cuve. Fermer le capot.' and a blue button labeled 'Démarrer'.

## Spectrophotométrie



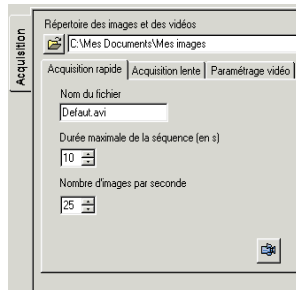
## ACQUISITION VIDEO

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Acquisition rapide ..... | 94 |
| Acquisition lente .....  | 95 |
| Paramétrage vidéo.....   | 96 |



## Acquisition vidéo

### Acquisition rapide



#### Attention :

Avant de lancer l'acquisition, vérifier si les paramètres vidéo sont bons.

#### Astuce :

Lors de l'acquisition si le logiciel détecte une perte d'image, il insère automatiquement une image barrée d'une croix rouge à la place. Ainsi, lors du traitement, la chronologie des images est respectée et les images perdues sont repérées simplement.

### Acquisition rapide

L'"acquisition rapide" permet la réalisation d'une séquence vidéo d'une durée de 600 s maximum, à raison de 1 à 30 images par seconde.

Un caméscope standard donne 25 images par seconde.

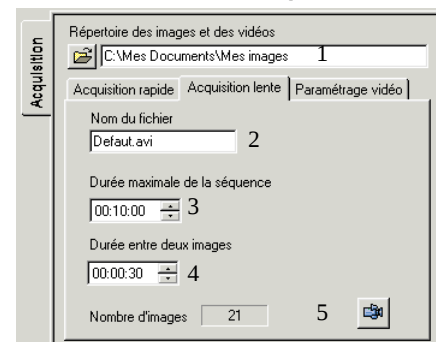
- 1 Détermine le dossier dans lequel sera enregistrée la séquence vidéo.
- 2 Nom du fichier qui contiendra la séquence vidéo au format avi (standard Windows).
- 3 Fixe la durée maximale de la prise de vue (max : 600 s).  
Il sera possible ultérieurement, dans *Montage vidéo* de ne sélectionner que la partie "exploitable" de la séquence vidéo.
- 4 Fixe le nombre d'images par seconde.  
Classiquement ce nombre est de 25 pour les caméras, toutefois certaines permettent des prises de vue supérieures à 25 images/seconde. Le paramétrage dépend alors de la carte d'acquisition vidéo.  
Pour les webcams, ce nombre peut être paramétrable (voir notice de la webcam) mais il est toujours lié à la performance de l'ordinateur utilisé (mémoire et processeur).  
Ce nombre peut être modifié (voir paramétrage : commandes caméra).
- 5 Démarre la prise de vue qui durera le temps fixé en 3.  
A la fin, la prise de vue est enregistrée sous la forme d'une séquence vidéo (.avi) dans le fichier dont le nom est défini en 2 dans le dossier choisi en 1.

## Acquisition lente

L'acquisition "lente" permet la réalisation d'une séquence vidéo d'une durée maximale de 23h 59min 59s, à une fréquence d'acquisition minimale de 1 seconde.

Cette acquisition est idéale pour l'étude de mouvement lent (mouvement de la Lune / Terre par exemple).

- 1 Détermine le dossier dans lequel sera enregistrée la séquence vidéo.
- 2 Nom du fichier qui contiendra la séquence vidéo au format avi (standard Windows).
- 3 Fixe la durée de la prise de vue.  
La durée maximale est 23h 59min 59s.  
Il sera possible ultérieurement, dans *Montage vidéo*, de ne sélectionner que la partie "exploitable" de la séquence vidéo.
- 4 Fixe la durée entre deux images.  
Cette durée est comprise entre 1 seconde et 23h 59min 59s.
- 5 Démarre la prise de vue qui durera le temps fixé en 3.  
A la fin, la prise de vue est enregistrée sous forme d'une séquence vidéo dans le fichier dont le nom est défini en 2 dans le dossier choisi en 1.

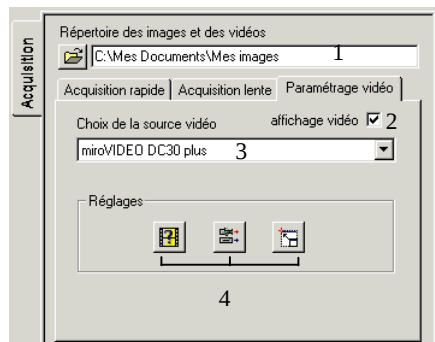


### Attention :

Avant de lancer l'acquisition vérifier si les paramètres vidéo sont bons.

## Acquisition vidéo

### Paramétrage vidéo



### Paramétrage vidéo

Le paramétrage vidéo permet de sélectionner la carte vidéo (au cas où il y en a plusieurs) ou de sélectionner une webcam branchée sur port USB. Il permet aussi d'effectuer les réglages (format vidéo, réglages vidéo, résolution, ...) de la source vidéo.

- 1 Détermine le dossier dans lequel sera enregistrée la séquence vidéo.
- 2 Permet l'affichage des images au cours de la prise de vues.
- 3 Sélectionne la carte vidéo (dans le cas où il y en a plusieurs) ou sélectionne une webcam connectée sur un port USB.
- 4 Permet les réglages de la carte vidéo sans passer par le panneau de configuration : format vidéo, réglages vidéo, résolution. Voir la notice livrée avec la carte d'acquisition ou la webcam.  
Selon votre matériel certaines icônes peuvent ne pas être accessibles.

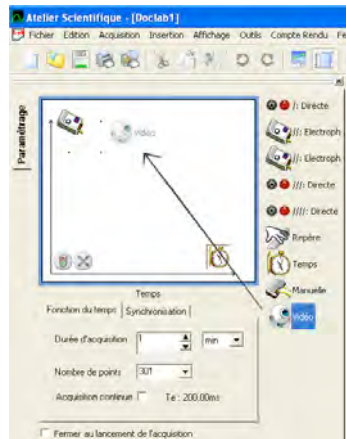
## **Acquisition Vidéo Synchronisée**

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Paramétrage acquisition synchronisée webcam.....     | 98  |
| Paramétrage acquisition synchronisée caméra rapide . | 100 |
| Les outils de navigation dans la vidéo.....          | 102 |
| Exemple de résultats :.....                          | 103 |

## Acquisition vidéo synchronisée

0

1



2



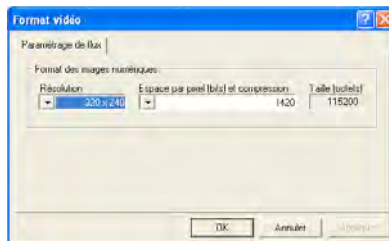
### Paramétrage acquisition synchronisée webcam

Les consoles Visio et Visio plus permettent de faire de l'acquisition simultanée d'un capteur image avec un capteur analogique en connectant celui-ci à l'interface.

Si une webcam est connectée à l'interface, celle – ci apparaît parmi tous les capteurs. Dans le module généraliste, Il est possible de glisser celle-ci en ordonnées comme n'importe qu'elle autre capteur 1.

Vous disposez alors dans l'onglet paramètre 2 des outils nécessaire au réglage de votre webcam et de votre acquisition vidéo.

En 3, on ouvre une fenêtre permettant de choisir la taille de l'image



En 4, on ouvre une fenêtre spécifique correspondant aux paramètres de l'image de la webcam, cette fenêtre est spécifique de la webcam utilisée.

Si certaines images de la vidéo sont barrées d'une croix rouge, il s'agit d'image perdue lors de l'acquisition.

## Acquisition vidéo synchronisée

La coche départ de l'acquisition permet de démarrer l'acquisition de la vidéo

- au moment du clic sur le feu vert dans le cas d'une acquisition synchronisée utilisant la synchro externe (oscillation du pendule)
- au moment du déclenchement de la mesure par la synchro et non pas au moment du feu vert.

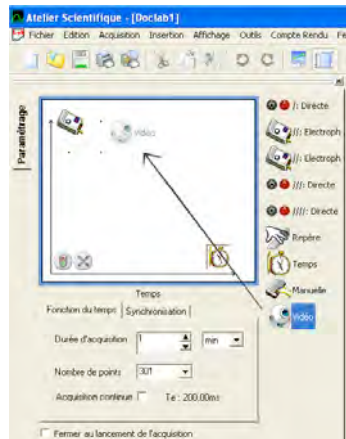
Le lancement de l'acquisition des données du capteur implique le lancement d'une acquisition vidéo. Le fichier enregistré contient un lien vers la vidéo. A l'ouverture on récupère les 2 informations de façon simultanée. Ne pas renommer les fichiers.



## Acquisition vidéo synchronisée

### Paramétrage vidéo

❶



❷



### Paramétrage acquisition synchronisée caméra rapide

Les consoles Visio et Visio plus permettent de faire de l'acquisition simultanée d'un capteur image avec un capteur analogique en connectant celui-ci à l'interface.

Si une caméra rapide de l'offre JEULIN est connectée à l'interface, celle-ci apparaît parmi tous les capteurs

Dans le module généraliste, il est possible de glisser celle-ci en ordonnées comme n'importe qu'elle autre capteur ❶.

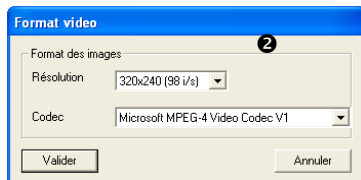
Vous disposez alors dans l'onglet paramètre ❷ des outils nécessaire au réglage de votre webcam et de votre acquisition vidéo.

En ❸, on ouvre une fenêtre permettant de régler l'image

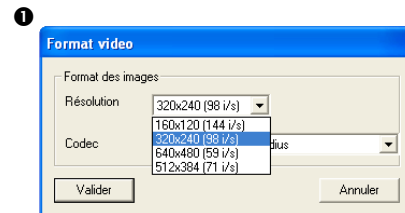
c'est à dire

- de choisir la taille de l'image ❶
- de choisir de codec utilisé pour la réalisation de la vidéo ❷;

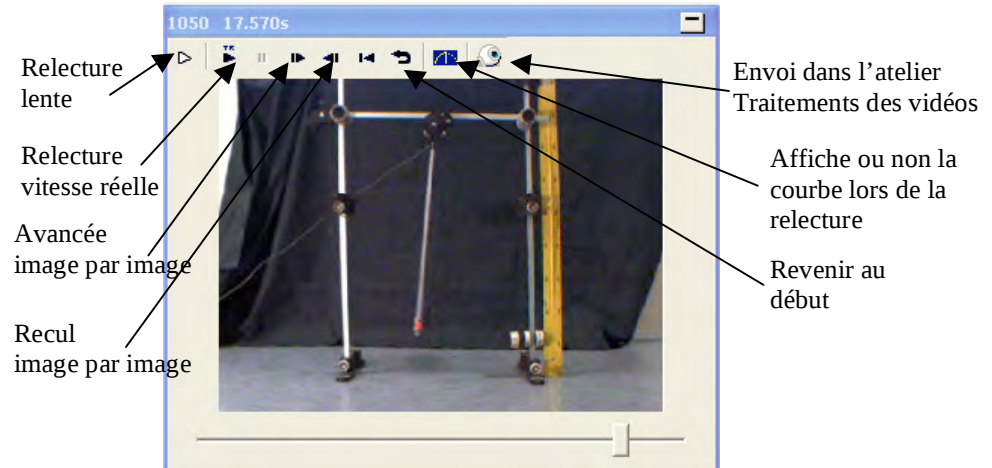
Le Codec Mpeg 4 est conseillé pour réaliser des vidéos de qualité et pas trop lourde en terme informatique.

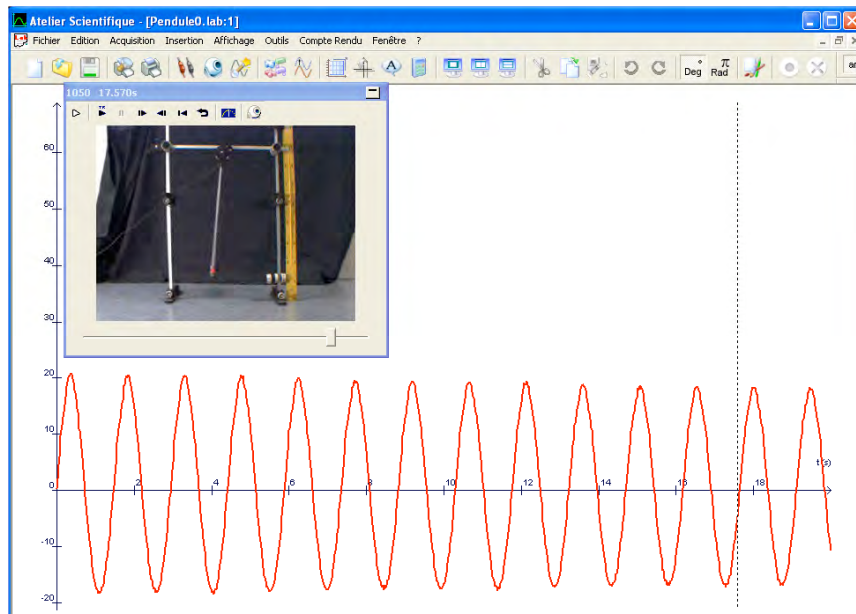


Le codec Mpeg 4 est disponible sur Internet



*Les outils de navigation dans la vidéo*



*Exemple de résultats :*

.....

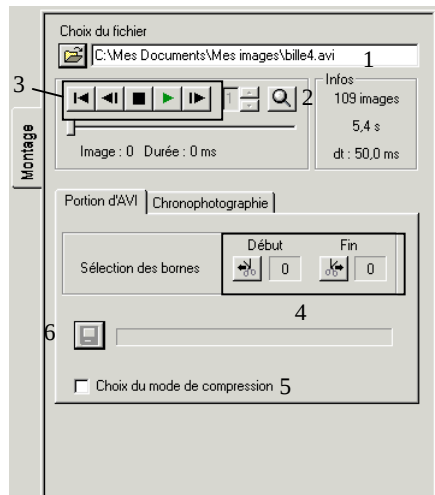
## MONTAGE VIDEO

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Portion d'AVI.....      | 106 |
| Chronophotographie..... | 107 |



## Montage vidéo

### Portion d'AVI



### Portion d'AVI

"Portion d'AVI" signifie qu'on peut générer une séquence vidéo comprise entre deux images (début et fin) du fichier chargé.

On dispose ici d'outils d'un véritable "banc de montage".

1. Charge le fichier à traiter.
2. Zoom la séquence vidéo dans la fenêtre de travail.
3. Boutons "magnétoscope" qui permettent le retour à la 1ère image, le recul image par image, la pause, la lecture et l'avance image par image.
4. Permet de sélectionner une partie du fichier ouvert en 1. A l'aide des boutons 3, on se positionne d'abord sur la première image du montage et on coupe avec *Début* puis on se positionne sur la dernière image et on coupe avec *Fin*.
5. Permet, éventuellement, la compression des images vidéo pour limiter la taille de la portion AVI à l'enregistrement. Attention à ce que le fichier obtenu soit lisible sur tous les ordinateurs non munis de carte d'acquisition.  
Pour cela, il faut sélectionner un CODEC (driver de compression / décompression) fourni en standard avec Windows ou installé sur chaque ordinateur. Par exemple : Intel Indeo 3.2, Cinepak, ...  
Remarque : cette fonction doit être systématiquement validée pour les vidéos réalisées avec une Webcam.
6. Enregistre la séquence vidéo définie en 4 au format AVI comprimé ou non en 5.

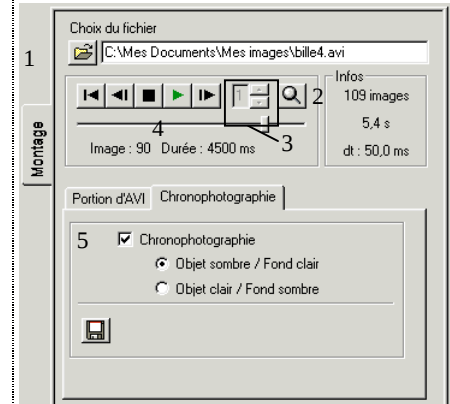
## Chronophotographie

Une chronophotographie est une image formée de la superposition de plusieurs images prises à des intervalles de temps constants.

Il s'agit ici, de créer une chronophotographie à partir d'une séquence vidéo.

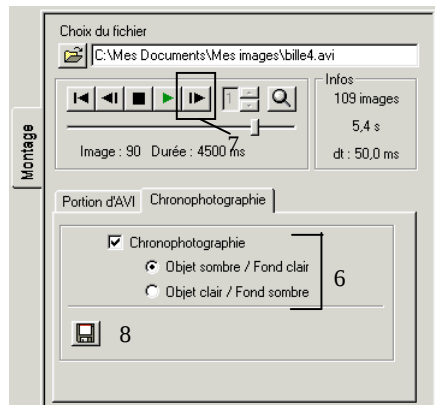
L'atelier scientifique est adapté au traitement des chronophotographies au format dib, bmp et jpg.

1. Charge le fichier à traiter.
2. Zoom la séquence vidéo dans la fenêtre de travail.
3. Détermine le pas de 1 à 5.  
Par exemple, "2" signifie que la chronophotographie sera formée d'un ensemble d'images prises une sur deux.
4. Le curseur de navigation permet de se déplacer rapidement au sein de la séquence vidéo.
5. Sélectionne le mode *Chronophotographie*. Dès lors toute action sur l'un des boutons "magnétoscope" superpose les images.



## Montage vidéo

### Chronophotographie



#### 6. Cocher selon l'objet en mouvement.

La qualité de la chronophotographie obtenue dépend du contraste entre le mobile et le fond.

#### 7. Si la case 5 est cochée, l'avance image par image réalise la chronophotographie.

#### 8. Enregistre la chronophotographie au format DIB ou BMP.

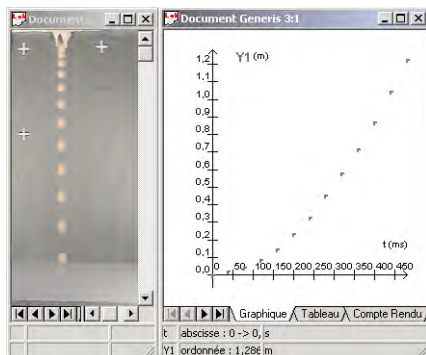
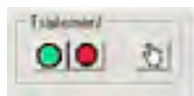
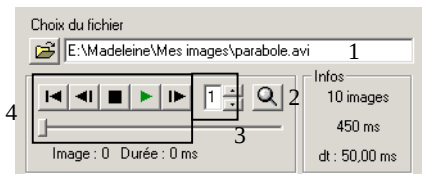
Sur la chronophotographie obtenue,  $\Delta t$  est affiché dans la partie supérieure gauche du fichier sauvegardé.

## TRAITEMENT MANUEL

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Généralités .....        | 110 |
| Traitement.....          | 110 |
| Etalonnage .....         | 111 |
| Affichage .....          | 111 |
| Paramétrage .....        | 111 |
| Paramétrage (suite)..... | 112 |

## Traitement manuel

### Généralités et traitement



Le traitement manuel consiste en l'enregistrement, par clics successifs (image par image), des positions d'un ou deux mobiles.

Il est possible d'obtenir la trajectoire  $y(x)$  ou l'équation horaire  $x(t)$  et  $y(t)$  du mobile (voir option paramétrage).

**Attention** : si vous souhaitez étudier la trajectoire et les équations horaires vous devez le faire dans deux documents différents (*Fichier / Nouveau*).

### Généralités

1. Charge le fichier à traiter.
2. Zoome la séquence vidéo dans la fenêtre de travail.
3. Détermine le pas de 1 à 5.

Par exemple, "2" signifie que l'avance ou le recul se fait toutes les deux images.

4. Boutons "magnétoscope" qui permettent le retour à la 1ère image, le recul image par image, la pause, la lecture et l'avance image par image.

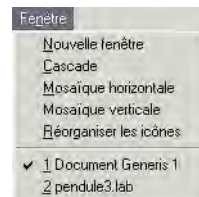
### Traitement

5. Démarre l'enregistrement des coordonnées du ou des mobiles par clics successifs.
6. Arrête le traitement.

7. Permet, dans le cas d'enregistrement des coordonnées de deux mobiles, de passer au point suivant si l'un des deux mobiles est momentanément sorti du cadre de la vidéo ou si vous êtes sur une image noire.

**Remarque** : il est possible de suivre la création des courbes en mode graphique durant le traitement. Pour cela, ouvrir deux fenêtre, la commande est :

*Fenêtre, Nouvelle fenêtre puis mosaïque verticale ou horizontale.*



## Etalonnage

8. Fixe l'origine du repère. Si on souhaite que l'origine coïncide avec une position particulière du mobile, choisir la bonne image et cliquer sur la position.
9. Fixe l'échelle des axes Ox et Oy par cliquer-glisser. Il est obligatoire d'avoir sur la séquence vidéo une référence des distances. On peut définir un repère orthonormé.

### L'étalonnage des axes :

Par défaut, le déplacement est soit horizontal, soit vertical. Cependant, un appui sur la touche 'Ctrl' permet un déplacement dans toutes les directions (par exemple pour de l'étude du plan incliné). Dans ce cas, le logiciel effectue automatiquement la conversion pixels/distances et ce, quelle que soit la résolution de l'image.

Une fois l'étalonnage terminé, il est possible de :

- Changer le sens du repère en réalisant un double clic sur la pointe de la flèche.
- Permettre une rotation libre du repère en maintenant la touche 'Ctrl' appuyée et en cliquant sur la pointe de la flèche de l'axe des abscisses.

**Remarque :** cette option n'est disponible que si les axes X et Y sont étalonnés

## Affichage

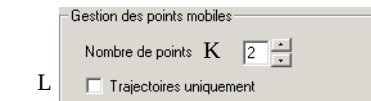
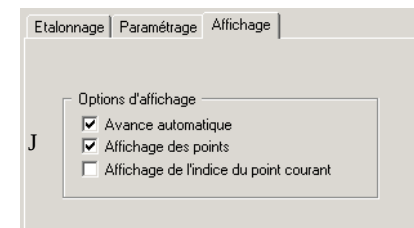
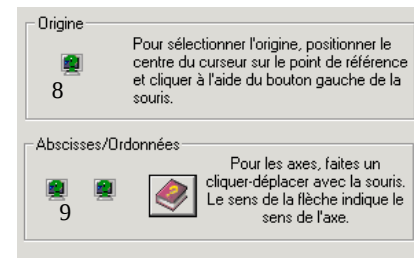
- J. Permet ou non de passer à l'image suivante dès qu'une position a été enregistrée.

Marque ou non les points enregistrés. Affiche l'indice des points enregistrés (utile dans le cas de mouvements périodiques).

## Paramétrage

### Gestion des points mobiles

- K. Fixe le nombre de points mobiles (1 ou 2) dont on veut enregistrer les positions. Lors de l'enregistrement des positions par "cliquer", les points seront repérés par leur indice.



## Traitement manuel

### Paramétrage (suite)

Mode de représentation **M**

☒ par rapport à l'origine

☐ par rapport au point mobile n°1

☐ par rapport au point mobile n°2

L. Permet de choisir le type d'enregistrement réalisé :

Trajectoire :  $y = f(x)$  (case cochée)

Equations horaires :  $x = f(t)$  et  $y = f(t)$  (case décochée)

### Paramétrage (suite)

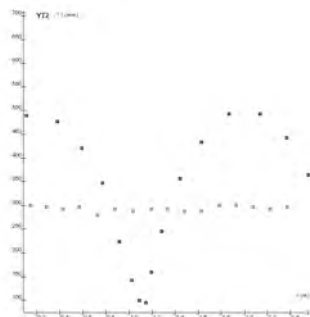
#### Mode de représentation

M Détermine l'origine du repère de référence :

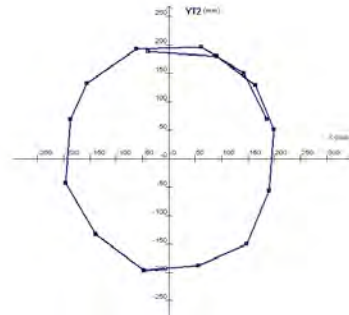
- *par rapport à l'origine* : l'origine du repère de référence est le point choisi comme origine lors de l'étalonnage.

- *par rapport au mobile n°1 ou n°2* : l'origine du repère de référence est mobile et correspond au point n°1 ou 2.

Exemple : roue de bicyclette



Trajectoire de la valve et du centre de la roue par rapport au sol



Trajectoire de la valve par rapport au centre de la roue.

## **TRAITEMENT AUTOMATIQUE**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Généralités .....      | 114 |
| Traitement.....        | 114 |
| Etalonnage .....       | 115 |
| Cadre de travail ..... | 115 |
| Affichage .....        | 115 |
| Paramétrage .....      | 116 |

## Traitement automatique

### Généralités et traitement

Le traitement automatique consiste en l'enregistrement des positions d'un ou deux mobiles par identification de leur couleur.

Il est important que ces couleurs soient différentes entre elles et de celle du fond. Dans le cas contraire, le traitement manuel s'impose.

Il est possible d'obtenir la trajectoire ( $y(x)$ ) ou l'équation horaire ( $x(t)$  et  $y(t)$ ) du mobile (voir option paramétrage).

**Attention** : si vous souhaitez étudier la trajectoire et les équations horaires vous devez le faire dans deux documents différents (*Fichier/ Nouveau*).

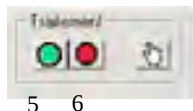
### Généralités

1. Charge le fichier à traiter.
2. Zoome la séquence vidéo dans la fenêtre de travail.
3. Détermine le pas de 1 à 5.  
Par exemple, "2" signifie que l'avance ou le recul se fait toutes les deux images.
4. Boutons "magnétoscope" qui permettent le retour à la 1ère image, le recul image par image, la pause, la lecture et l'avance image par image.

### Traitement

5. Démarre l'enregistrement automatique des coordonnées des points mobiles.
6. Arrête le traitement.

**Attention** : des erreurs peuvent survenir si vous avez choisi un mobile noir et qu'une image noire a été insérée pour combler une perte d'image.



## **Etalonnage**

8. Fixe l'origine du repère. Si on souhaite que l'origine coïncide avec une position particulière du mobile, choisir la bonne image et cliquer sur la position.
9. Fixe l'échelle des axes Ox et Oy par cliquer-glisser. Il est obligatoire d'avoir sur la séquence vidéo une référence des distances. On peut définir un repère orthonormé.

### **L'étalonnage des axes :**

Par défaut, le déplacement est soit horizontal, soit vertical. Cependant, un appui sur la touche 'Ctrl' permet un déplacement dans toutes les directions (par exemple lors de l'étude du plan incliné). Dans ce cas, le logiciel effectue automatiquement la conversion pixels/distances et ce, quelle que soit la résolution de l'image. Une fois l'étalonnage terminé, il est possible de :

- Changer le sens du repère en réalisant un double clic sur la pointe de la flèche.
- Permettre une rotation libre du repère en maintenant la touche 'Ctrl' appuyée et en cliquant sur la pointe de la flèche de l'axe des abscisses. **Remarque :** cette option n'est disponible que si les axes X et Y sont étalonnés

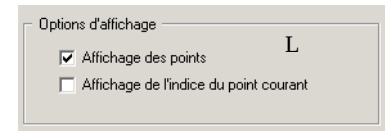
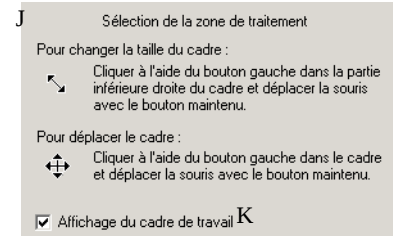
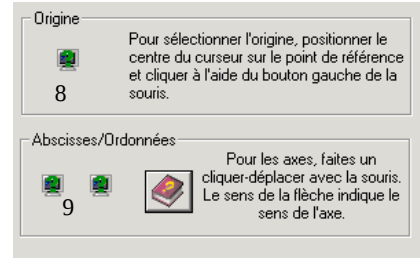
## **Cadre de travail**

J. Les points mobiles se repèrent par leur couleur. La sélection de la couleur de chaque point mobile se fait dans *Paramétrage*. Si d'autres points de l'image ont la couleur des points mobiles, il convient de réduire le cadre de travail (ou zone de traitement) pour ne pas qu'il y ait de confusion. Le traitement automatique n'est possible que si les points mobiles ont des couleurs très distinctes.

K. Affiche ou non les contours du cadre de travail (zone de traitement).

## **Affichage**

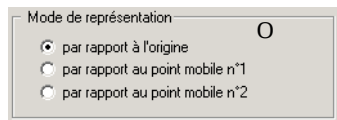
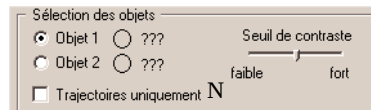
L. Marque ou non les points enregistrés ; affiche l'indice des points enregistrés (utile dans le cas de mouvements périodiques). ; réalise le traitement sans afficher l'image (sur fond uni).



## Traitement automatique

### Paramétrage

M



## Paramétrage

### Sélection des objets

Permet de définir la couleur des deux points mobiles avant de lancer le traitement automatique.

Les points mobiles se repèrent par leur couleur. La sélection de la couleur de chaque point mobile se fait en cliquant sur un point mobile (dans la fenêtre de travail). Il est impératif que cette couleur se différencie des couleurs du fond.

Il est possible grâce au curseur de régler le contraste souhaité.

Le traitement automatique n'est possible que si les points mobiles ont des couleurs très distinctes.

N Permet de choisir quel type d'enregistrement est réalisé :

Trajectoire :  $y = f(x)$  (case cochée)

Equations horaires :  $x = f(t)$  et  $y = f(t)$  (case décochée)

### Mode de représentation

O Détermine l'origine du repère de référence :

- *par rapport à l'origine* : l'origine du repère de référence est le point choisi comme origine lors de l'étalonnage.
- *par rapport au mobile n°1 ou n°2* : l'origine du repère de référence est mobile et correspond au point n°1 ou 2.

Exemple : voir partie traitement manuel.

## Atelier Calcul

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Calculs.....                            | 118 |
| Lissage .....                           | 118 |
| Portion.....                            | 118 |
| Dérivée et intégrale d'une courbe ..... | 119 |
| Transformée de Fourier.....             | 120 |
| Régression .....                        | 123 |
| Courbe paramétrique.....                | 124 |



## Atelier calcul

### Calculs

Calculs

Grandeurs disponibles : Temps, Y1, X1, X1, Y1,

| Grandeurs | Fonctions          | Unité |
|-----------|--------------------|-------|
| X1=       | $dx1/dTemps$       | m*s-1 |
| Y1=       | $dy1/dTemps$       | m*s-1 |
| v=        | $\sqrt{x1^2+y1^2}$ | m*s-1 |
| Ec=       | $0,5*2*v^2$        | J     |
| Ep=       | $0,2*9,81*Y1$      | J     |
| 1 Em=     | Ec-5               | J3    |
| 2         |                    |       |
| 3         |                    |       |
| 4         |                    |       |

Recalculer

Lissage

Grandeur à lisser 5

u1

Méthode Polynomiale 6 Ordre 5

Nouvelle grandeur

Nom u11 7

Tracer 8

Portion

Portion de T3(t) en °C 9

Intervalle : de : 26 à : 34 en s

Portion

Nom : T3\_P K

☐ Décaler la portion à l'origine L

Tracer M

### Calculs

L'activité "Calculs" permet le traitement de données par calcul. Dans un même tableau on peut réaliser plusieurs calculs en se servant d'opérations ou de fonctions.

1. Permet de donner un nom à la grandeur créée.
2. Définit la relation qui lie la nouvelle grandeur créée à celles existantes.
3. La saisie de l'unité est obligatoire pour que les valeurs de la grandeur créée soient calculées.
4. Exécution de l'ensemble des fonctions.

Si vous êtes en mode multi expérience voir chapitre correspondant.

### Lissage

Permet de lisser une courbe expérimentale

5. Nom de la grandeur à lisser.
6. Définit la méthode de lissage. Choix de l'ordre.
7. Nom de la nouvelle grandeur obtenue.
8. Affichage de la courbe lissée.

### Portion

Permet de sélectionner une portion de courbe dans un intervalle donné.

9. Nom de la grandeur dont on ne souhaite conserver qu'une partie.

Il est possible de choisir de conserver une partie de toutes les grandeurs d'une expérience. Choisir expérience dans le menu déroulant.

- J. Définit l'intervalle des abscisses que l'on souhaite conserver.
- K. Nom de la nouvelle grandeur obtenue.
- L. Permet de décaler ou non la portion à l'origine.
- M. Trace la portion d'une courbe ou des courbes de l'expérience.

## ***Dérivée et intégrale d'une courbe***

### **Dérivée**

"Dérivée" permet de définir la fonction dérivée d'une grandeur acquise ou calculée.

1. Nom de la grandeur à dériver.
2. Définit l'intervalle des abscisses de dérivation
3. Définit le nom de la nouvelle grandeur. Par défaut, un nom est proposé.
4. Définit l'unité de la nouvelle grandeur. Par défaut, une unité est proposée.
5. Si la case est cochée un lissage automatique est effectué avant de dériver.
6. Trace la courbe dérivée dans la fenêtre graphique

#### **Remarque :**

Il est souhaitable dans certains cas de modéliser la courbe avant de la dériver.

Méthode utilisée :  $X'_n = X_n$  ;  $Y'_n = (Y_{n+1} - Y_{n-1}) / (X_{n+1} - X_{n-1})$ , les valeurs extrêmes sont extrapolées.

### **Intégrale**

"Intégrale" permet de définir la fonction intégrale d'une grandeur acquise ou calculée.  
**Remarque :** il s'agit bien de la fonction et non de la valeur intégrale dans un intervalle donné.

1. Nom de la grandeur à intégrer
2. Permet la saisie du nom de la nouvelle grandeur (exemple Y s'il s'agit de l'intégrale de Vy).
3. Définit l'unité de la nouvelle grandeur. Par défaut, une unité est proposée.
4. Permet la saisie de la valeur initiale (condition initiale).
5. Trace la courbe intégrale dans la fenêtre graphique.

## Atelier calcul

### Transformée de Fourier

The screenshot shows a software interface for Fourier transformation. On the left, a vertical label reads 'Transformée de Fou...'. The main area is divided into two sections. The top section, 'Grandeur à transformer', contains a dropdown menu with 'Bd1(t) en °' selected (annotated with a red circle 2), and an 'Intervalle :' field with 'de : 1,485' (annotated with a red circle 3) and 'à : 5,96'. The bottom section, 'Grandeur transformée', contains a 'Nom : fft\_Bd1' field (annotated with a red circle 4) and an 'Unité S.I. : Hz' field (annotated with a red circle 5). At the bottom left is a 'Tracer' button (annotated with a red circle 6), and at the bottom right is a checkbox labeled 'Plus de paramètres' (annotated with a red circle 1).

#### Astuce :

Pour repasser en représentation graphique avec un seul graphe, cliquer sur la croix en haut à droite de la transformée.

Les outils graphiques sont applicables à chaque partie du graphe.

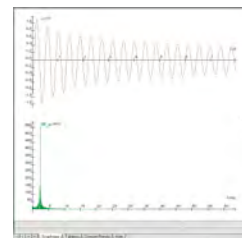
## Transformée de Fourier

Transformée de Fourier donne l'amplitude et la fréquence de chaque fonction sinusoïdale, fondamentale et harmoniques, qui compose un signal périodique complexe acquis ou calculé.

La transformée de l'atelier scientifique contient 2 modes, un mode simple qui permet de déterminer la fréquence en 3 clics de souris et un mode plus avancée accessible par le bouton « Plus de paramètres » ❶ qui permet de faire l'étude plus poussée d'un signal (différentes fenêtres de calcul sont alors disponibles).

### Mode simple

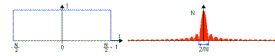
- ❷ Nom de la grandeur à décomposer.
- ❸ Définit l'intervalle des abscisses sur lequel sera appliqué la transformée.
- ❹ Définit le nom de la transformée qui sera représentée en ordonnée en fonction de la fréquence. Un nom est proposé par défaut.
- ❺ Définit l'unité de l'abscisse.
- ❻ Affiche le diagramme Transformée de Fourier.



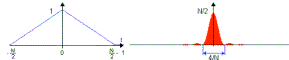
### Mode avancé :

- ❶ Permet de déterminer automatiquement la période optimale de traitement.
- ❷ Ce menu donne accès à différentes fenêtres de traitements :

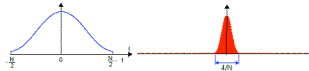
Naturelle : c'est à dire sans pondération



Triangulaire

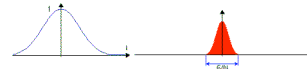


Hanning : conseillé pour l'analyse des signaux pseudo-stationnaires



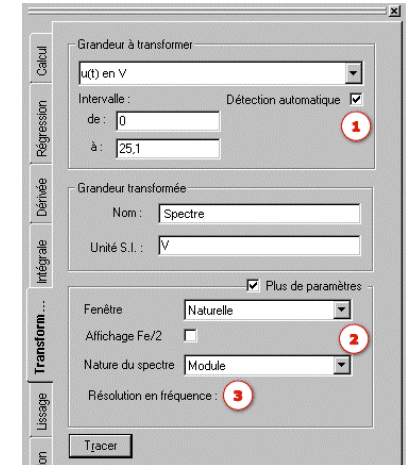
Hamming :

pour obtenir une meilleure résolution en fréquence



Blackman, Mais aussi Blackman-Harris, Blackman exacte, Toit plat

- ❸ la résolution en fréquence correspond à la fréquence de « ré-échantillonnage » pour obtenir  $2^n$  points nécessaires au calcul de la transformée de Fourier



Une fonction permet d'afficher uniquement  $f_e/2$

Un second menu déroulant permet de choisir la nature du spectre, la puissance, la phase ou le module

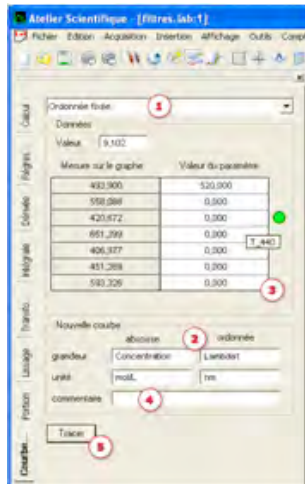
En cliquant sur Tracer on obtient le spectre qui apparaît sous forme d'un second graphique qui se superpose sous le signal traité.

## Régression

"Régression" fait la régression linéaire d'une grandeur acquise ou calculée.

1. Nom de la grandeur à traiter.
2. Définit l'intervalle des abscisses de régression linéaire.
3. Permet la saisie du nom de la nouvelle grandeur (exemple Vr s'il s'agit de la régression linéaire d'une vitesse Vy).
4. Trace la droite de régression linéaire dans la fenêtre graphique
5. Donne les paramètres de la régression :
  - 1°) l'équation de la droite de régression linéaire
  - 2°) le coefficient de corrélation linéaire en pourcentage.

The screenshot shows a software window titled "Régression". It contains several input fields and a button. The "Grandeur à traiter" field is set to "Vy". The "Intervalle" section has "de" set to "0" and "à" set to "480E-3". The "Equation" section has "Nouvelle grandeur" set to "Vr", and the equation "9,95 t + 184E-3" is displayed. The "Coefficient de corrélation" is set to "99,9%". A "Tracer" button is located below the equation field. The number "4" is written next to the "Tracer" button, corresponding to step 4 in the list above.



Astuce :

Pour repasser en représentation graphique avec un seul graphe, et avoir accès à la "courbe paramétrique", fermer la fenêtre inférieure.

La "courbe paramétrique" est alors accessible dans la boîte de dialogue expérience en bas à droite du graphique (résultat).

## Courbe paramétrique

Soit un ensemble de courbes  $y_m(x)$ , représentées à l'écran, liées chacune à la valeur d'un paramètre  $m$ , "Courbe paramétrique" permet de définir la courbe  $z(m)$  ou  $z$  peut-être ❶ :

- l'ordonnée correspondant à une abscisse commune  $x_0$
- l'ordonnée maximale  $y_m$
- l'abscisse d'une ordonnée commune  $y_0$
- la pente "a" si les courbes sont des droites.

❷ Nom de la nouvelle grandeur. Un nom est proposé par défaut.

La Valeur ou Intervalle d'étude est déterminée par clic droit dans le graphique ou en tapant la ou les valeurs

❸ Permet la saisie des valeurs du paramètre. Dans la partie grise s'affiche alors les valeurs du choix ❶

❹ Permet d'ajouter un commentaire associé à la courbe paramétrique

❺ Trace la "courbe paramétrique" dans la fenêtre graphique (double graphe).

## Exemple : Loi de Beer-Lambert

## Atelier Création de Courbe

Création d'une courbe ..... 126



### Création d'une courbe

Il est possible de créer une courbe paramétrique ou non en repère cartésien  $x(t)$  et  $y(t)$  ou  $y(x)$ .

1. Permet ou non de définir la courbe à créer en fonction d'un paramètre.
2. Définit les caractéristiques de l'abscisse :  
son nom, le nombre de points de définition, les valeurs minimale et maximale et l'unité.  
Dans le cas d'une courbe paramétrique, il faut définir la fonction qui lie l'abscisse au paramètre.
3. Définit les caractéristiques de l'ordonnée :  
son nom, l'unité et son expression en fonction de l'abscisse (ou en fonction du paramètre dans le cas d'une courbe paramétrique).
4. Permet le tracé de la courbe créée.

## Atelier Modélisation

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Modélisation par fonction .....                      | 128 |
| Modélisation graphique.....                          | 129 |
| Equation différentielle du 1er et du 2ème ordre..... | 130 |



## Modélisation

### Modélisation par fonction

Modélisation

Grandeur à modéliser  
Y1 1

Grandeur  
Nouvelle grandeur Ymodélisée  
Intervalle de 0 à 2  
1,84

Y1 = f( Temps ) 3  
Y1 = a\*sin(2\*pi\*Temps/T+phi)+b

Modèles prédéfinis  
Sinusoide 4

Paramètres  
a ☐ 68,2E-3  
T 5 ☒ 587E-3  
phi ☒ 2,58  
b ☒ 68,2E-3

Tacer 6  
Ecart type  
S = 2,6mm

### Modélisation par fonction

Détermine les paramètres d'une fonction pour ajuster au mieux celle-ci à la courbe des points mesurés.

1. Permet de sélectionner la grandeur à modéliser.
2. Fixe un nom à la grandeur modèle et fixe l'intervalle de modélisation.
3. Définit la fonction modèle en fonction de la variable (abscisse) et en incluant les paramètres de modélisation.
4. La fonction peut être sélectionnée parmi les modèles prédéfinis.
5. Les paramètres s'affichent automatiquement après que la fonction ait été définie.  
Lorsque les cases ne sont pas cochées, la modélisation est manuelle : elle se fait de proche en proche par remplacement des valeurs de paramétrage.  
Lorsque les cases sont cochées, la modélisation est automatique et les paramètres sont déterminés par itérations successives selon un algorithme mathématique.  
A partir de trois paramètres ou dans le cas d'une fonction complexe, il est recommandé "d'approcher" manuellement la courbe avant "d'affiner" le modèle automatiquement en cochant une ou plusieurs cases.
6. Trace la courbe modèle.

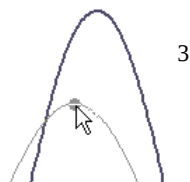
### Remarque :

Les modélisations sont réalisées selon la méthode des moindres carrés.

## Modélisation graphique

Permet de réaliser une modélisation en approchant la courbe de façon graphique.

1. Choisir le modèle en fonction de l'allure de la courbe.
2. Avec un clic droit sur le graphique choisir l'outil modélisation graphique.
3. Une courbe apparaît à l'écran. Faire glisser les points avec la souris pour se rapprocher de la courbe à modéliser.
4. Les paramètres de la courbe créée s'affichent automatiquement.
5. Quand le résultat paraît satisfaisant, entrer le nom de votre courbe et son unité.
6. Cliquer sur conserver pour obtenir votre nouvelle courbe modélisée.



*Astuce :*

Si la courbe modèle disparaît, déplacer légèrement le curseur sans relâcher le clic pour qu'elle réapparaisse.

Aide  
Entrer un nom de grandeur et un nom d'unité puis cliquer sur "Conserver".

Modèles prédéfinis

Modèle: Droite 1

Equation:  $y(x) = a \cdot x + b$

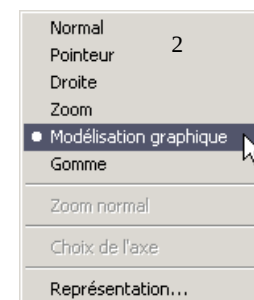
Paramètres: a  b  4

Nouvelle grandeur

Grandeur:  5

Unité:  6

Conserver



## Modélisation

### Equations différentielles 1 et 2<sup>nd</sup> ordre

**Equation différentielle premier ordre**

Grandeur à modéliser:  1

uc' = f(uc): Nouvelle grandeur:  2

Intervalle de:  3 à  3

Fonction de modélisation:  4

uc 0 ☐ 5  0

Modèles prédéfinis:  6

Paramètres: ☐ E ☐ 4.8 7 ☐ t ☐ 85E-3

8  S = 18mV

**Equation différentielle deuxième ordre**

Grandeur à modéliser:  1

x'' = f(x, x'): Nouvelle grandeur:  2

Intervalle de:  3 à  3

Fonction de modélisation:  4

☐ q0 ☐ 7.13 ☐ 5 \* 10 ☐ 557

Modèles prédéfinis:  6

Paramètres: ☐ t ☐ 1.76E-3 7

8  S = 7.05mm

### Equation différentielle du 1er et du 2ème ordre

"Equation différentielle du 1er ordre" et "Equation différentielle du 2ème ordre" permettent de définir les paramètres d'une équation différentielle et de tracer la courbe de l'équation solution "modèle".

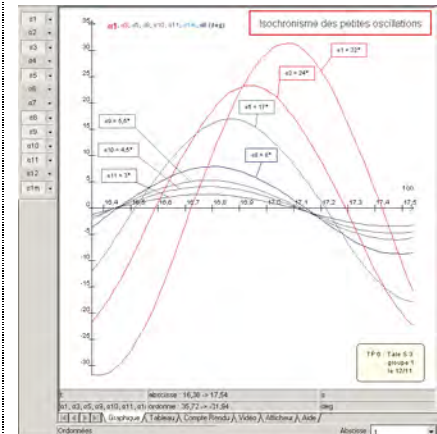
1. Nom de la grandeur à modéliser.
2. Permet la saisie du nom de la grandeur modélisée ; un nom est proposé par défaut.
3. Définit l'intervalle de modélisation.
4. Permet la saisie de l'équation différentielle sous la forme  $y'=f(y)$  (1er ordre) ou  $y''=f(y', y)$  (2ème ordre).
5. Permet la saisie de la (des) valeur(s) initiale (s) de la grandeur à modéliser. Si la case est cochée, le logiciel "affine" la (les) valeur(s).
6. Fenêtre qui propose les modèles prédéfinis les plus répandus.
7. Donne les paramètres de l'équation différentielle, si les cases sont cochées. Sinon, permet de saisir les valeurs des paramètres et suivre l'évolution de la courbe "modèle" en fonction des valeurs saisies.
8. Modélise.

Les exemples donnés ci-contre sont :

- la charge du condensateur pour l'équation différentielle du 1er ordre.
- l'oscillateur harmonique pour l'équation différentielle du 2ème ordre.

# Atelier annotation du graphique

Annotation du graphique..... 132



## Annotation du graphique

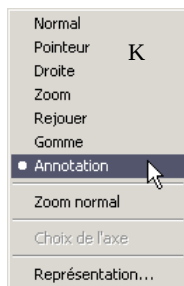
### Annotation du graphique

Information  
Pour déplacer le commentaire, il suffit de cliquer dessus et de maintenir le bouton enfoncé jusqu'à l'endroit voulu.

Ajouter un titre  
Titre :  
Isochronisme des petites oscillations  
☒ Afficher 3 A- A+ A+

Annoter une courbe  
Courbe à annoter :  
α1(t) en deg  
☒ Afficher 5  
Texte :  
α1 = 32°  
Insérer Annuler l'insertion Supprimer 7

Ajouter un commentaire  
Commentaire :  
TP 6 : Tale S 3 groupe 1 le 12/11 8  
☒ Afficher J 9



## Annotation du graphique

Cet outil permet d'annoter chaque courbe et d'ajouter un titre et des commentaires au graphique. Il est fonctionnel uniquement lorsque l'affichage est en mode graphique.

### Ajouter un titre

- 1 Saisir le titre du graphique.
- 2 Modifier la taille de la police.
- 3 Afficher ou non le titre.

### Annoter une courbe

- 4 Choix de la courbe à annoter. Il est possible d'ajouter une annotation par courbe.
- 5 Afficher ou non les annotations.
- 6 Saisir le texte de l'annotation.
- 7 Insérer, annuler ou supprimer une annotation.

### Ajouter un commentaire

- 8 Saisir le texte du commentaire.
- 9 Choix de la justification du texte à l'intérieur du bloc de commentaire.
- J Afficher ou non le commentaire.

Un clic droit sur le graphique ouvre un menu contextuel K dans lequel un outil Annotation est proposé.

Une fois cet outil activé, il est possible de sélectionner un élément de l'annotation et de le déplacer par cliquer-glisser.

L'ensemble des annotations est conservé lors de l'impression de la courbe.

.....

## **Annexes**

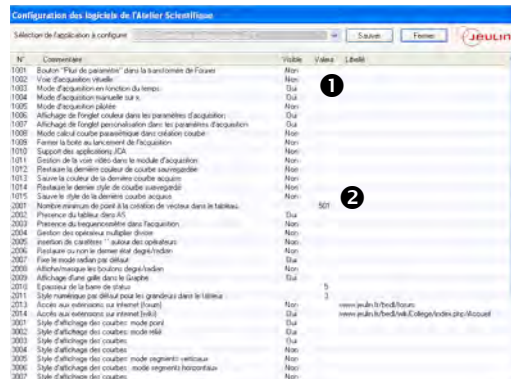
|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| L'outil de paramétrage de la configuration.....         | 135 |
| Personnalisation de la barre d'outil .....              | 136 |
| Fonction Envoyer /Recevoir.....                         | 137 |
| Scanner.....                                            | 137 |
| Ouverture et enregistrement de fichiers spécifiques.... | 138 |
| Fonctions mathématiques.....                            | 140 |
| Aide personnalisée.....                                 | 144 |
| Le Wiki Jeulin .....                                    | 144 |
| Mode multifenêtre .....                                 | 145 |
| Mode multi expérience .....                             | 146 |
| Impression .....                                        | 148 |
| Choix de l'interface.....                               | 151 |
| Gestion des adaptateurs.....                            | 152 |

## L'outil de paramétrage de la configuration

L'atelier scientifique contient un programme qui permet de changer la configuration du logiciel : ajout, retrait de fonctionnalités.

Ce programme paramconfiguration.exe est situé dans C:\Program Files\Atelier Scientifique.

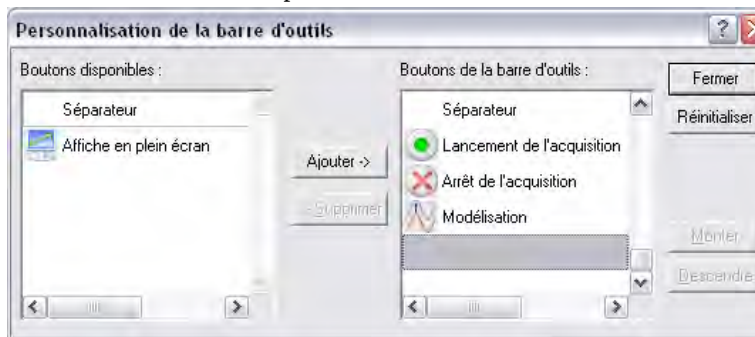
Sélectionner au niveau du menu déroulant ❶ le logiciel dont vous souhaitez changer la configuration. Cliquer sur la ligne ❷ pour modifier le paramètre.



### Personnalisation de la barre d'outil

Il est possible de personnaliser la barre d'outils.

- Faire un clic droit sur la barre puis choisir *Personnaliser*.



- Utiliser *Ajouter* ou *Supprimer* des boutons ou procéder par glisser-déplacer
- Déplacer les icônes les unes par rapport aux autres grâce aux boutons *Monter* et *Descendre*.
- En maintenant la touche **↑** enfoncée il est également possible de déplacer une icône directement sur la barre d'outils en la sélectionnant et en maintenant le clic gauche enfoncé.

Une fonction profil permet d'enregistrer une configuration différente par utilisateur.

Le logiciel permet de sauver jusqu'à 5 profils.

### ***Fonction Envoyer /Recevoir***

Cette fonction du menu Fichier, permet depuis un ordinateur d'envoyer des fichiers (.lab et .avi) à tous les ordinateurs en réseau qui utilisent à cet instant un logiciel de la collection Atelier Scientifique.

Ceci a pour intérêt de pouvoir faire une acquisition sur un seul poste et de la transmettre à tous les groupes de TP pour le traitement des données.

Comment procéder :

- Faire une acquisition vidéo ou ExAO sur un ordinateur.
- Faire *Fichier/Envoyer*
- Tous les autres ordinateurs peuvent alors faire *Fichier/Recevoir*. Un clic sur le contenu de *Recevoir* permet de charger le fichier envoyé.

### ***Scanner***

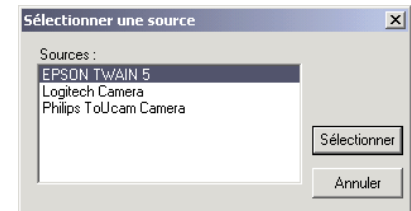
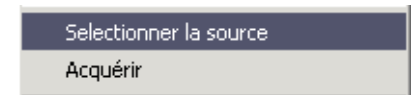
Il est possible de scanner une image directement à partir du logiciel.

Ceci permet par exemple de numériser une chronophotographie trouvée sur un livre afin de la traiter.

Ce module est compatible avec toutes les sources de type TWAIN.

Comment procéder :

- Une fois le scanner, installé et connecté. Ouvrir le logiciel, se mettre en mode de représentation vidéo.
- Dans le menu *Fichier*, utiliser l'option sélectionner la source.
- Sélectionner le scanner.
- Il ne reste plus qu'à faire l'acquisition (*Fichier/Acquérir*).
- L'image apparaît dans la fenêtre vidéo et peut alors être traitée.



## Annexes

### Fichiers spécifiques

#### Pour les fichiers \*.txt :

Pour pouvoir être ouvert par un logiciel de la collection de l'Atelier Scientifique un fichier \*.txt doit avoir une structure précise :

- La première ligne doit correspondre au nom des grandeurs
- La deuxième ligne doit correspondre aux noms des unités
- Les lignes suivantes aux valeurs
- Le séparateur utilisé entre chaque colonne doit être une tabulation.

#### Exemple :

A partir d'Excel choisir

Enregistrer sous :

Texte (séparateur : tabulation) (\*.txt)

### Ouverture et enregistrement de fichiers spécifiques

Les formats des fichiers générés par les logiciels de la collection l'Atelier Scientifique sont :

- \*.lab pour les données Ex.A.O.
- \*.avi pour les vidéos
- \*.dib ; \*.bmp ; \*.jpeg pour les images

Toutefois, certains autres formats de fichiers peuvent être ouverts ou enregistrés par ces logiciels.

#### Enregistrement de fichier au format \*.xls

- Configurer le tableau de l'Atelier Scientifique comme vous souhaitez l'enregistrer
- Faire *Fichier/ Enregistrer sous*
- Dans le champ *Nom de fichier* saisir : nom\_de\_votre\_fichier.xls
- Cliquer sur *Enregistrer*
- Le nouveau fichier généré peut alors être ouvert par tous les logiciels acceptant ce type d'extension. Attention : le nom des grandeurs et des unités n'est pas mémorisé.

#### Ouvrir un fichier \*.txt

- Dans votre logiciel, faire *Fichier/Ouvrir*
- Dans le champ *Type* choisir *Tous les fichiers (\*.\*)*
- Sélectionner le fichier souhaité, et cliquer sur *Ouvrir*
- Les données s'affichent automatiquement dans le *Tableau* et dans le *Graphique*

### Ouvrir un fichier \*.wav

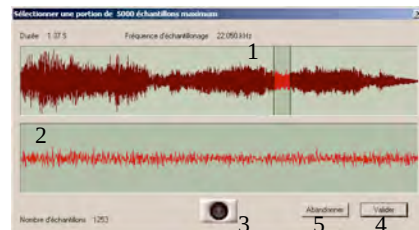
- Dans votre logiciel, faire *Fichier/Ouvrir*
  - Dans le champ *Type* choisir *Tous les fichiers (\*.\*)*
  - Sélectionner le fichier souhaité, et cliquer sur *Ouvrir*
- 1 Sélectionner la portion du son que vous souhaitez ouvrir dans le logiciel à l'aide des curseurs par cliquer-glisser.
  - 2 Le signal de la portion sélectionnée s'affiche dans la deuxième fenêtre.
  - 3 Ecouter le son sélectionné en appuyant sur ce bouton.
  - 4 Un clic sur ce bouton transfère la portion de son sélectionnée dans votre logiciel en créant une grandeur dans le *Tableau* et le *Graphique*.
- Attention** : si la sélection est trop volumineuse le bouton *Valider* reste grisé.
- 5 Permet d'abandonner l'ouverture du fichier.

### Ouvrir un fichier \*.rw3

- Dans votre logiciel, faire *Fichier/Ouvrir*
  - Dans le champ *Type* choisir *Tous les fichiers (\*.\*)*
  - Sélectionner le fichier souhaité, et cliquer sur *Ouvrir*
  - Les données s'affichent automatiquement dans le *Tableau* et dans le *Graphique*
- Attention** il se peut que certaines données ne puissent pas être récupérées.

### Remarques :

Il existe une très grande diversité de fichier \*.wav (musiques de film, chansons, sons...). Le logiciel n'est capable d'ouvrir que des fichiers de sons assez courts. Si le fichier est trop volumineux, il ne s'ouvre pas.



## Annexes

### Fonctions mathématiques

#### Astuce

Lorsque vous utilisez une fonction dont la syntaxe utilise un nombre, il est possible de remplacer ce nombre par une cellule.

|    |     |   |   |
|----|-----|---|---|
| A1 |     |   |   |
|    | A   | B | C |
| 1  | 0,5 |   |   |
| 2  |     |   |   |

|       |         |      |   |
|-------|---------|------|---|
|       | A       | B    | C |
| Grd   | t       | uexp |   |
| Unité | s       | V    |   |
| 1     | 0,000   | 14,7 |   |
| 2     | 0,00600 | 14,5 |   |
| 3     | 0,0120  | 14,2 |   |

### Fonctions mathématiques

Les fonctions mathématiques disponibles dans le logiciel sont récapitulées ci-dessous avec leur syntaxe et leur définition.

|           |                             |                                                                             |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| sin       | sin(nombre)                 | Renvoie le sinus d'un angle dont l'unité est définie dans le menu outil.    |
| cos       | cos(nombre)                 | Renvoie le cosinus d'un angle dont l'unité est définie dans le menu outil.  |
| tan       | tan(nombre)                 | Renvoie la tangente d'un angle dont l'unité est définie dans le menu outil. |
| asin      | asin(nombre)                | Renvoie l'angle dont le sinus est le nombre.                                |
| acos      | acos(nombre)                | Renvoie l'angle dont le cosinus est le nombre.                              |
| atan      | atan(nombre)                | Renvoie l'angle dont la tangente est le nombre.                             |
| puissance | puissance(nombre;puissance) | Renvoie la valeur du nombre élevé à la puissance.                           |
| abs       | abs(nombre)                 | Renvoie la valeur absolue.                                                  |
| ln        | ln(nombre)                  | Renvoie le logarithme népérien du nombre.                                   |
| log       | log(nombre)                 | Renvoie le logarithme décimal du nombre.                                    |
| exp       | exp(nombre)                 | Renvoie l'exponentielle du nombre.                                          |

|                         |                                               |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mod                     | mod(nombre; diviseur)                         | Renvoie le reste de la division du nombre par le diviseur.                                                                                                                                                |
| sign                    | sign(nombre)                                  | Donne le signe du nombre : -1 pour un nombre <0 et +1 pour un nombre positif.                                                                                                                             |
| alea                    | alea                                          | Renvoie un nombre aléatoire compris entre 0 et 1.                                                                                                                                                         |
| racine                  | racine(nombre)                                | Renvoie la racine carrée du nombre.                                                                                                                                                                       |
| ent                     | ent(nombre)                                   | Renvoie la partie entière du nombre.                                                                                                                                                                      |
| arrondi                 | arrondi(nombre;nbre_chiffres)                 | Ecrit le nombre avec nombre de décimal donné par le nombre de chiffres.                                                                                                                                   |
| intervalle<br>confiance | intervalleconfiance(seuil;écart_type; taille) | Renvoie l'intervalle de confiance pour la moyenne d'un ensemble de valeurs.<br>Seuil est le seuil de probabilité.<br>Ecart_type est l'écart-type supposé connu.<br>Taille est la taille de l'échantillon. |
| si                      | si(condition; alors; sinon)                   | Renvoie la valeur de "alors" si la condition est vraie ou celle du "sinon" si elle est fausse.                                                                                                            |
| moyenne                 | moyenne(cellule1:cellule2)                    | Renvoie la moyenne d'un ensemble de nombres compris dans une plage de cellule allant de cellule 1 à cellule 2.                                                                                            |

### Astuce

Pour sélectionner une plage de cellules utilisez un cliquer-glisser entre la première et la dernière cellule que vous voulez sélectionner. Vous pouvez aussi taper manuellement les coordonnées de la première et de la dernière cellule.

### Exemple

Calcul de la moyenne :

| A10         =moyenne(A2:A7) |               |               |      |
|-----------------------------|---------------|---------------|------|
|                             | A             | B             |      |
| 1                           | X             | Y             |      |
| 2                           |               | 12,5          | 52,0 |
| 3                           |               | 13,2          | 6,30 |
| 4                           |               | 45,6          | 48,1 |
| 5                           |               | 32,9          | 9,30 |
| 6                           |               | 25,2          | 22,5 |
| 7                           |               | 9,30          | 18,1 |
| 8                           |               |               |      |
| 9                           | Moyenne des X | Moyenne des Y |      |
| 10                          |               | 23,1          | 26,0 |
| 11                          |               |               |      |

## Annexes

### Fonctions mathématiques

#### Astuce :

Il est possible d'attribuer un nom de variable à une cellule. Cliquer sur la zone de coordonnée 1 saisir le nom, appuyer sur *Entrée*. La cellule devient alors colorée. A partir de ce moment, le nom correspond à la valeur de la cellule et peut être utilisé dans les équations. Pour supprimer ce nom, procédez comme précédemment et utilisez la touche *Suppr*.

|     |               |               |  |                 |  |  |  |
|-----|---------------|---------------|--|-----------------|--|--|--|
| cst |               |               |  | =moyenne(B2:B7) |  |  |  |
|     | A             | B             |  |                 |  |  |  |
| 1   | X             | Y             |  |                 |  |  |  |
| 2   |               | 12,5          |  | 52,0            |  |  |  |
| 3   |               | 13,2          |  | 6,30            |  |  |  |
| 4   |               | 45,6          |  | 48,1            |  |  |  |
| 5   |               | 32,9          |  | 9,30            |  |  |  |
| 6   |               | 25,2          |  | 22,5            |  |  |  |
| 7   |               | 9,30          |  | 18,1            |  |  |  |
| 8   |               |               |  |                 |  |  |  |
| 9   | Moyenne des X | Moyenne des Y |  |                 |  |  |  |
| 10  |               | 23,1          |  | 26,0            |  |  |  |
| 11  |               |               |  |                 |  |  |  |

|            |                                                  |                                                                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Somme      | somme(cellule1:cellule2)                         | Renvoie la somme d'un ensemble de nombres compris dans une plage de cellules allant de cellule 1 à cellule 2.            |
| Ecartype   | ecartype(cellule1:cellule2)                      | Renvoie l'écart type d'un ensemble de nombres compris dans une plage de cellules allant de cellule 1 à cellule 2.        |
| covariance | covariance(cellule1:cellule2; cellule3:cellule4) | Renvoie la covariance de deux ensembles de même taille de nombres entiers.                                               |
| var        | var(cellule1:cellule2)                           | Renvoie la variance d'un ensemble de nombres compris dans une plage de cellules allant de cellule 1 à cellule 2.         |
| min        | min(cellule1:cellule2)                           | Renvoie la plus petite valeur d'une liste de nombres compris dans une plage de cellules allant de cellule 1 à cellule 2. |
| max        | max(cellule1:cellule2)                           | Renvoie la plus grande valeur d'une liste de nombres compris dans une plage de cellules allant de cellule 1 à cellule 2. |
| nb         | nb(cellule1:cellule2)                            | Renvoie le nombre de cellules non vides comprises dans une plage de cellule allant de cellules 1 à cellule 2.            |
| heure      | heure                                            | Renvoie l'heure courante                                                                                                 |
| bouton     | bouton(libellé; expression)                      | Crée un bouton dans une cellule. "libellé" donne le nom du bouton. "expression" formule à appliquer (ex : dt=dt+0.01).   |

Exemple1 :

|   | A | B | C                          |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | 6 | 8 | =nbsi(A1:B3;>8) retourne 2 |
| 2 | 7 | 9 |                            |
| 3 | 8 | 1 |                            |
|   |   | 0 |                            |

Exemple 2 :

|   | A | B  | C                   |
|---|---|----|---------------------|
| 1 | 6 | 8  | = sommesi(A1:B3;>8) |
| 2 | 7 | 9  | retourne 19         |
| 3 | 8 | 10 |                     |

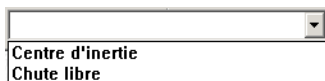
|             |                                                   |                                                                                                                      |
|-------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| sommequadra | sommequadra(cellule1:cellule2; cellule3:cellule4) | Donne la somme des différences au carré $S(x-y)^2$ .                                                                 |
| nbsi        | nbsi(cellule1:cellule2; condition)                | Renvoie le nombre de cellules de la plage cellule1:cellule2 qui répondent à la condition (voir exemple 1 ci-contre). |
| sommes      | sommes(cellule1:cellule2; condition)              | Renvoie la somme de cellules de la plage cellule1:cellule2 qui répondent à la condition (voir exemple 2 ci-contre).  |
| sommecarres | sommecarres(cellule1:cellule2)                    | Retourne la somme des carrés des cellules de la plage cellule1:cellule2.                                             |
| car         | car(cellule1)                                     | Retourne le caractère de code ascii = cellule1.                                                                      |
| Π           | Π                                                 | Retourne la valeur de pi.                                                                                            |

Remarque :

Un clic sur  dans le tableau permet d'accéder à une fenêtre d'aide spécifique aux formules

## Annexes

### Aide personnalisée



### Aide personnalisée

Il est possible d'ajouter des pages personnalisées au format HTML.

Ces nouvelles pages seront disponibles dans le menu déroulant de la barre de menu de la fenêtre *Aide* du logiciel.

Cela permet de mettre à disposition des élèves : une aide au logiciel personnalisée, des protocoles de TP, un site Internet...

Pour ajouter des feuilles HTML :

- les créer dans un logiciel approprié,
- les insérer dans le dossier :

C:/Program Files/Atelier Scientifique/htm/nom\_du\_logiciel/perso.

### Le Wiki Jeulin

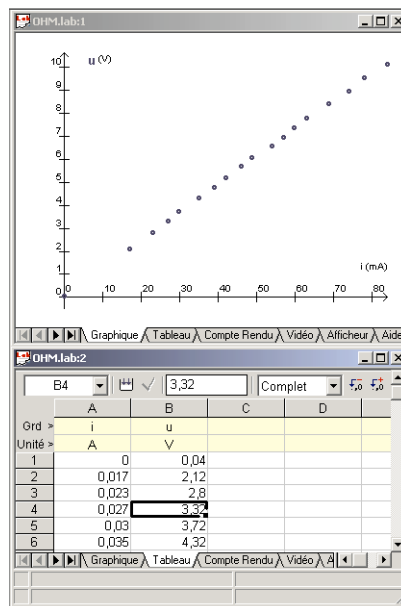
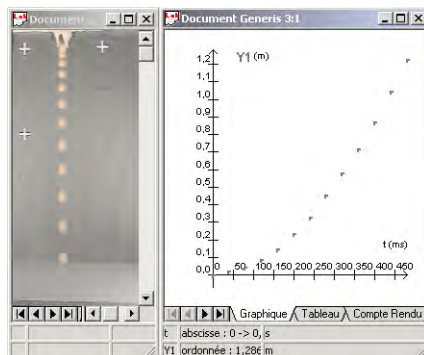
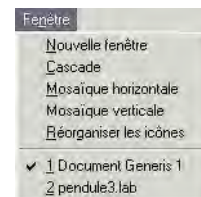
Dans l'aide, en cliquant sur l'icône **❶**, vous entrez dans un espace de partage collaboratif d'information de type Wikipedia.

Vous pouvez vous inscrire (une adresse email académique est nécessaire) et ajouter des protocoles de TP ou toutes informations qui pourrait être utile aux autres utilisateurs de l'atelier scientifique collègue

## Mode multifenêtre

Il est possible de visualiser plusieurs fenêtres en même temps, par exemple vidéo et graphique ou graphique et tableau ou même deux graphiques...

Pour cela utiliser le menu *Fenêtre*.



### Astuce :

Les actions menées sur chaque fenêtre restent indépendantes.

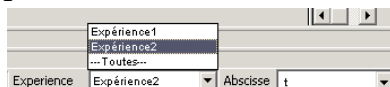
Par exemple, il est simple de créer de nombreuses colonnes dans le tableau et visualiser seulement certaines courbes dans le graphique.

Pour choisir les éléments à visualiser, activer la fenêtre souhaitée et activer ou désactiver les grandeurs en cliquant dessus.

## Annexes

### Mode multi expériences

1



### Mode multi expérience

Le mode multi expérience est utilisé :

- pour acquérir la même grandeur en faisant varier un paramètre (exemple : la loi d'Ohm). Dans ce cas, c'est l'utilisateur qui décide de faire l'acquisition en mode Acquisitions multiples (voir chapitre correspondant),
- pour séparer des expériences ayant des objectifs différents mais portant sur le même thème. C'est le cas dans certains logiciels dédiés de l'Atelier Scientifique comme Spectrophotomètre CCD ou Radioactivité naturelle ... Dans ce cas, c'est le logiciel qui est programmé pour réaliser les acquisitions en mode multi expérience,
- pour séparer certains traitements des courbes d'origine (exemple : les courbes paramétriques, voir chapitre correspondant).

Dès qu'une expérience multiple est réalisée un menu déroulant apparaît dans le bas de l'écran 1. Ce menu permet de sélectionner l'expérience que l'on souhaite visualiser (aussi bien en mode graphique que tableau).

### Graphique

En mode de représentation graphique, le mode multi expérience n'a que peu d'influence. Il permet de visualiser les courbes associées à une ou toutes les expériences, grâce au menu déroulant.

**Attention** : les propriétés d'une grandeur ne sont disponibles que lorsque l'on se trouve dans l'expérience comportant cette grandeur.

## Tableau

En mode de représentation graphique, le mode multi expérience permet de visualiser les courbes associées à une ou toutes les expériences, grâce au menu déroulant.

### Le tableau

Le choix *Toutes* permet de visualiser l'ensemble des grandeurs dans le tableau, chaque expérience apparaît dans une couleur 2.

### Attention :

Le bandeau des grandeurs et unités peut se griser.

Dans ce cas les calculs sont exacts dans une situation donnée et sont susceptibles de ne plus être juste si une modification est apportée au tableau (problèmes d'interpolation et de bijection entre les grandeurs au moment du calcul).

Dans ce cas, procéder à l'application de calcul sur les grandeurs expérience par expérience.

### Activité calcul

- Procéder expérience par expérience. Dans ce cas il n'y a aucune modification par rapport à l'utilisation classique de cette activité.
- Visualiser toutes les expériences. Dans ce cas un nouveau menu apparaît en bas à côté de *Recalculer*.

Remplir les champs *Grandeurs*, *Fonctions* et *Unité* 3 sélectionner l'expérience à la quelle doit être appliquée ce calcul 4 et cliquer sur *Recalculer* 5.

Ce calcul peut être appliqué à toutes les expériences souhaitées en changeant d'expérience et en cliquant sur Recalculer.

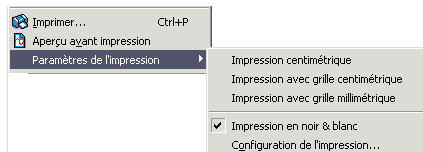
Une boîte de dialogue apparaît si une erreur de calcul se produit pour une expérience.

| Grd   | A        | B         | C         | D         |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Unité | s        | V         | V         | V         |
| 1     | 0,00E+00 | -5,00E-03 | -5,00E-03 | -5,00E-03 |
| 2     | 2,00E-02 | 3,05E-01  | 1,10E-01  | 6,00E-02  |
| 3     | 4,00E-02 | 6,03E-01  | 2,25E-01  | 1,25E-01  |
| 4     | 6,00E-02 | 8,75E-01  | 3,38E-01  | 1,90E-01  |
| 5     | 8,00E-02 | 1,10E+00  | 4,48E-01  | 2,53E-01  |
| 6     | 1,00E-01 | 1,26E+00  | 5,55E-01  | 3,15E-01  |
| 7     | 1,20E-01 | 1,34E+00  | 6,63E-01  | 3,78E-01  |
| 8     | 1,40E-01 | 1,32E+00  | 7,63E-01  | 4,40E-01  |
| 9     | 1,60E-01 | 1,20E+00  | 8,60E-01  | 5,03E-01  |
| 10    | 1,80E-01 | 1,01E+00  | 9,50E-01  | 5,63E-01  |
| 11    | 2,00E-01 | 7,48E-01  | 1,04E+00  | 6,23E-01  |
| 12    | 2,20E-01 | 4,60E-01  | 1,11E+00  | 6,83E-01  |
| 13    | 2,40E-01 | 1,55E-01  | 1,18E+00  | 7,38E-01  |

Grandeurs disponibles : t, u, du

| Grande | Fonctions           | Unité  |
|--------|---------------------|--------|
| u=     | acquisition("f(t)") | V      |
| du=    | du/dt               | V*s^-1 |
|        | 3                   |        |
|        |                     |        |

Recalculer 5 sur Expérience2 4



## ***Impression***

### **Paramètres de l'impression**

#### Configuration de l'impression

Permet de choisir l'imprimante.

L'aperçu avant impression montrera alors toujours les feuilles telles qu'elles seront imprimées sur cette imprimante.

#### Impression noir et blanc

Si cette option est cochée l'impression se fera en noir et blanc y compris avec une imprimante couleur.

#### Impression centimétrique

Le graphique est redimensionnée afin que les graduations tombent sur des centimètres ou des demi-centimètres.

#### Impression avec grille centimétrique

Mêmes conditions que précédemment. Le graphique est imprimé sur une grille centimétrique.

#### Impression avec grille millimétrique

Mêmes conditions que précédemment. Le graphique est imprimé sur une grille millimétrique.

### Aperçu avant impression

L'aperçu avant impression (menu *Fichier*), permet de visualiser ce qui va être imprimé.

Dans cet aperçu, une barre des tâches offre plusieurs options :

Imprimante : permet d'imprimer à partir de l'aperçu.

Suivante / Précédente : affiche la page suivante ou précédente.

Deux pages : affiche deux pages à la fois.

Zoom avant et arrière : permet de zoomer pour mieux voir une partie de l'aperçu.



: agrandi ou diminue la taille du tableau dans la page.

Marges : masque ou affiche les marges ;

Indicateur : permet d'imprimer ou non les numéros des cellules.

### Imprimer

Pour imprimer : *Fichier/Imprimer*

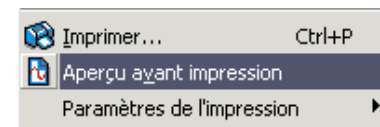
### Impression d'un tableau

Pour imprimer la totalité du tableau, se mettre en mode de représentation tableau, afficher les grandeurs à imprimer.

Pour imprimer une zone du tableau, sélectionner la zone souhaitée. Ouvrir un menu contextuel par clic droit sur la zone puis choisir *Définir la zone d'impression*.

### Impression du graphique

Pour imprimer un graphique, se mettre en mode de représentation graphique et afficher les grandeurs à imprimer.



.....

## **Choix de l'interface**

Le choix de l'interface se fait à a partir du lanceur. Il permet de déterminer l'interface utilisée. La fenêtre ci-dessous apparaît



Le menu déroulant Autres Choix propose d'autres possibilités 1 :

### Pas d'interface :

Le logiciel s'ouvre alors sans atelier acquisition, vous disposez de tous les autres outils.

### VirtuelEsao :

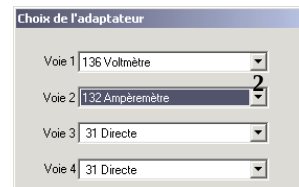
Permet de disposer de l'atelier acquisition sans avoir d'interface connectée à l'ordinateur.

Ainsi, il est possible de préparer les TP à son domicile (version établissement) et faire des captures d'écran sans disposer du matériel.

**Remarque :** l'acquisition n'est bien entendue pas possible dans ces conditions

Dans ce cas, à l'ouverture de votre logiciel, une boîte de dialogue s'ouvre 2, elle permet de définir quel adaptateur vous souhaitez simuler et sur quelle voie.

A partir de ce moment le paramétrage est possible comme en situation de manipulation.



## Annexes

### Gestion des adaptateurs

#### Gestion des adaptateurs

L'accès au fichier de gestion des adaptateurs se fait de la façon suivante :

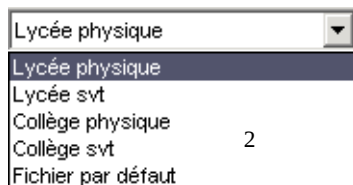
Démarrer/Programmes/Atelier scientifique/Gestion des adaptateurs

1. Chaque adaptateur à un numéro, celui-ci est indiqué sur la notice de l'adaptateur. S'il n'est pas connu, les flèches du numéro permettront de dérouler l'ensemble du fichier.



2. Une liste déroulante donne accès à plusieurs configurations. Ceci permet, de modifier rapidement votre choix si le même ordinateur est utilisé par différents enseignants.

Les fichiers donnés à l'installation sont des fichiers par défaut, il est possible de les modifier. Toutes les modifications apportées doivent être sauvegardées.



### 3. Un menu déroulant propose des options modifiables.

Ces options donnent accès à différents onglets dans l'atelier de paramétrage de l'acquisition.

#### Réglage

Indique que l'adaptateur est réglable, il dispose d'un potentiomètre qui permet d'ajuster les valeurs.

#### Réglage du zéro

Permet de régler l'adaptateur à zéro par logiciel (ESAO 4).

#### Étalonnage

Indique que l'adaptateur nécessite un étalonnage utilisateur (exemple PH-MÈTRE, conductimètre ...).

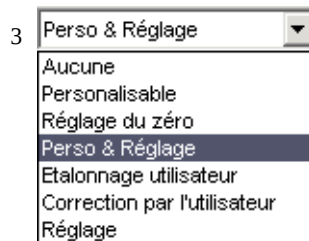
Pour réaliser cet étalonnage, consulter la notice de l'adaptateur.

#### Correction

Il est possible de corriger par logiciel une légère dérive de votre capteur (attention, si la dérive est importante contacter le support technique JEULIN).

#### Personnalisé

Permet de personnaliser un adaptateur, par exemple un voltmètre dans le but d'exploiter un appareil à sortie analogique.



## Annexes

### Gestion des adaptateurs

Si un adaptateur n'a jamais été configuré (non reconnu lorsqu'il est connecté à la console), il est nécessaire de le faire. La notice de l'adaptateur donnera son code et les indications principales pour le configurer.

Exemple de l'adaptateur déplacement ESAO 4 :

The screenshot shows a software window titled "Edition du fichier des adaptateurs". It contains the following fields and controls:

- N° :** 49 (spin box)
- type :** Esao 4
- Nom :** Déplacement
- Grandeur :** d
- Type :** MONOCAPTEUR (dropdown menu)
- Unité canal 1 :** m
- Unité canal 2 :** m
- Nombre de calibres :** 3 (spin box)
- Min :** 0, 0, 0 (three input fields)
- Max :** 0.5, 1, 1.5 (three input fields)
- Option :** Réglage du zéro (dropdown menu)
- Fonction 2 :** A section containing:
  - Min :** -0.25, -0.5, -0.75 (three input fields)
  - Max :** 0.25, 0.5, 0.75 (three input fields)
  - ± :** ± 0.25 m, ± 0.5 m, ± 0.75 m (three input fields)
- Buttons:** Sauver, Fichier en cours, Fichier par défaut (dropdown), Terminer

## **Installation**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Installation .....             | 156 |
| Configuration nécessaire ..... | 159 |
| Service Après Vente .....      | 160 |

## Installation

*Sur un poste*

### ❶ Installation d'un logiciel

### ❷ Mise à jour

Permet de mettre à jour les versions antérieures de tous les logiciels de la collection l'Atelier Scientifique dont vous disposez (voir détails en fin de chapitre).



## Installation

Insérez le CD dans le lecteur de votre ordinateur, la fenêtre suivante apparaît. Cliquez sur « cliquez ici » ❶ ou ❷ selon ce que vous souhaitez réaliser.



La Fenêtre ❸ apparaît, après avoir accepté les termes du contrat, taper le code à 7 caractères, puis cliquer sur suivant.

La fenêtre 4 suivante apparaît, cliquer sur suivant.

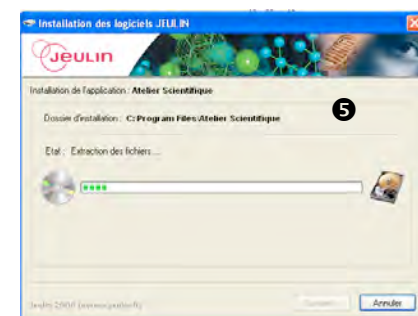
L'installation se déroule alors 5

Après quelques minutes, la fenêtre suivante 6 apparaît, l'installation est terminée



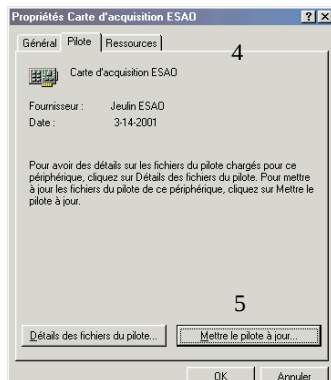
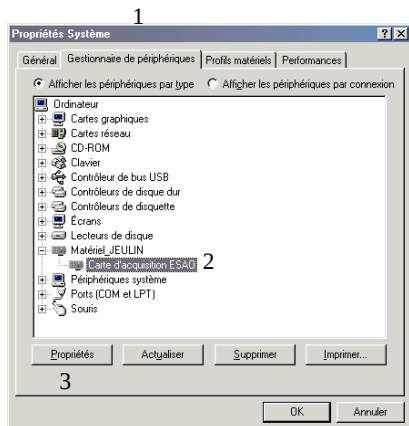
Il est possible d'utiliser l'atelier scientifique sans installation à partir d'un support quelconque (clé USB, disque réseau).

Vous disposez d'un outil creationraccourci.exe dans C:\Program Files\Atelier Scientifique pour créer un raccourci de l'application que vous souhaitez utiliser.



## Installation

### MAJ pilote



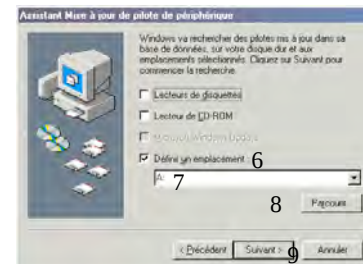
### Mise à jour des pilotes de votre carte

Insérer le cédérom dans le lecteur le cédérom :

- Aller dans poste de travail, puis propriétés par clic droit.
- Choisir l'onglet gestionnaire de périphériques 1, cliquer sur *Matériel JEULIN*.
- Sélectionner carte d'acquisition ESAO 2 et cliquer sur propriétés 3.
- Aller dans l'onglet pilote 4 et cliquer sur mettre à jour le pilote 5.
- Cliquer sur suivant, rechercher un meilleur pilote que celui utilisé actuellement, cliquer sur suivant.
- Valider en cliquant sur suivant.

L'écran ci-contre apparaît.

- Sélectionner *Définir un emplacement* 6 et lecteur de CD/Drivers 7.
- Puis cliquer sur parcourir 8.
- Cliquer 2 fois sur suivant 9, Windows installe la mise à jour du pilote de votre carte PCI.
- Lorsque le dernier écran s'affiche, cliquer sur *Terminer*



## ***Configuration nécessaire***

### **Configuration informatique**

Nécessite de disposer d'Internet explorer 5.5 ou supérieur.

La configuration minimale de l'ordinateur est un processeur Pentium II 600 MHz avec une mémoire vive de 256 Mo et une carte vidéo en résolution minimum 800 x 600 (1024 x 768 conseillé).

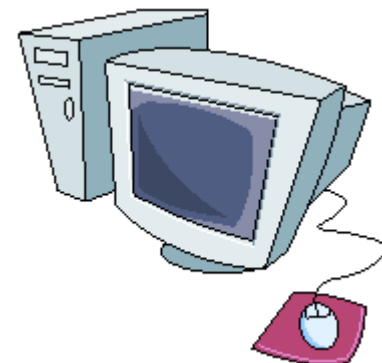
### **Matériel complémentaire pour l'acquisition vidéo**

Avec une webcam : la performance dépend de la configuration Ordinateur/Webcam/Logiciels résidents.

Avec une source vidéo PAL/SECAM (caméra, caméscope, magnétoscope) : connexion à une carte de numérisation compatible "vidéo for Windows" (Miro DC10,...) supportant le format avi.

Remarque :

Le traitement automatique n'est possible qu'avec des vidéos enregistrées en plus de 256 couleurs.



### **Matériel complémentaire pour l'acquisition d'un signal électrique**

Pour réaliser des acquisitions avec l'atelier scientifique, il est possible d'utiliser :

- une console VTT graphique (réf. 471 001)
- une console VTT Alpha (réf. 471 011)
- une console ESAO<sup>®</sup> 3.1 (réf. 451 091) + carte interface ESAO<sup>®</sup> 3.1PCI (réf. 451 186)
- une console ESAO<sup>®</sup> 4 (réf. 451 101) + carte interface ESAO<sup>®</sup> 4 PCI (réf. 451 300)
- une console ESAO<sup>®</sup> 4 Plus (réf. 451 401)
- une console ESAO Primo
- une console ESAO Visio (réf 451 460), une console ESAO Visio Plus (réf 451461)

### **Service Après Vente**

Pour tous problèmes, réparations, réglages ou pièces détachées, s'adresser à :

Support Technique JEULIN

BP 1900

27019 Evreux CEDEX

Tél : 0 825 563 563\*

*\* 0.15 € TTC/min à partir d'un poste fixe*



Rue Jacques-Monod, ZI n°1, Nétreville, BP 1900, 27019 Evreux cedex, France  
Métropole - Tel : +33 (0)2 32 29 40 00 - Fax : +33 (0)2 32 29 43 99  
International - Tel : +33 (0)2 32 29 40 42 - Fax : +33 (0)2 32 29 43 05  
Internet : [www.jeulin.fr](http://www.jeulin.fr) - E-mail : [support@jeulin.fr](mailto:support@jeulin.fr)  
SA au capital de 3 233 762 € - RCS Evreux B 387 901 044 - Siret 387 901 044 00017

000 584  
000 585