

---

# Acquisition Traitement Numérique

Document 0.3.0

réalisé par M<sup>r</sup> FRESNEL Franck

le: 10/01/2009

---

# **Table des matières**

<b>I. FICHIERS</b>	<b>5</b>
1. Ouverture	5
2. Fermeture	6
3. Fusionner	6
4. Importation	7
5. Exportation	7
<b>II. LES VARIABLES</b>	<b>8</b>
1. Les variables expérimentales et les constantes	8
2. Les variables calculées	9
3. Les variables de contrôle	10
4. Ajouter/supprimer des variables	11
5. Variables avec des lettres grecques	11
<b>III. TABLEAU DES VALEURS</b>	<b>12</b>
1. Afficher/masquer des colonnes	13
2. Insertion de données	13
3. Tri des valeurs	13
4. La barre principale	13
5. Options sur l'affichage des valeurs	14
5.1. Insertion	14
5.2. écriture	14
5.3. Précision	14
6. Commentaire	15
<b>IV. FENETRE GRAPHIQUE - MODE XY</b>	<b>16</b>

---

<b>1. Titre et légende</b>	<b>17</b>
<b>2. Ajouter ou supprimer des courbes</b>	<b>17</b>
2.1. Définir les variables de la courbe	17
2.2. Paramètres de la courbe	18
2.3. Onglets supplémentaires	19
2.4. Ajouter / supprimer des courbes	21
<b>3. Modélisation des courbes.</b>	<b>21</b>
3.1. Bornes	23
3.2. Calculer	23
3.3. Filtres	23
3.4. Modèle personnalisé	24
<b>4. Ajouter du texte.</b>	<b>24</b>
4.1. Protocole pour afficher le texte	24
4.2. Paramètres	25
4.3. Suppression et modification	26
<b>5. Ajouter des flèches.</b>	<b>26</b>
<b>6. Ajout d'un graphe supplémentaire.</b>	<b>27</b>
<b>7. Suppression de "graphe".</b>	<b>27</b>
<b>8. Ajouter des bandes colorées.</b>	<b>27</b>
<b>9. Curseurs.</b>	<b>29</b>
<b>10. Modification de l'échelle du graphe.</b>	<b>30</b>
<b>11. Impression du graphe.</b>	<b>30</b>
<b><u>V. FENETRE GRAPHIQUE - FFT</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b>1. Ajouter ou supprimer des courbes FFT</b>	<b>32</b>
1.1. Définir les paramètres de calcul de la courbe	33
1.2. Définir le nom des variables FFT	33
1.3. Paramètres de la courbe	33
1.4. Ajouter / supprimer des courbes	34
<b>2. Affichage des valeurs FFT</b>	<b>34</b>
<b><u>VI. EDITEUR</u></b>	<b><u>35</u></b>

---

---

<b>1. Création d'une nouvelle variable calculée</b>	<b>35</b>
<b>2. Barre Principale</b>	<b>35</b>
<b>3. Ecriture des fonctions</b>	<b>36</b>
<b>4. Insertion de lettres grecques.</b>	<b>36</b>
<b><u>VII. PREFERENCES</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b>1. Look And Feel</b>	<b>37</b>
<b>2. Fichiers</b>	<b>37</b>
<b>3. Fichiers HTML</b>	<b>38</b>
<b>4. Message d'information</b>	<b>38</b>
<b><u>VIII. CHIMIE : MÉTHODE DES TANGENTES</u></b>	<b><u>39</u></b>
<b><u>IX. EXEMPLE D'UN TRAITEMENT DE DONNÉES EXPÉRIMENTALES</u></b>	<b><u>42</u></b>
<b>1. Introduction des données</b>	<b>42</b>
<b>2. Affichage des courbes</b>	<b>43</b>
<b>3. Modélisation</b>	<b>43</b>
<b><u>X. RÉCAPITULATIF</u></b>	<b><u>44</u></b>
<b>1. Ajout d'une lettre grecque</b>	<b>44</b>
<b>2. Ajout d'une page</b>	<b>44</b>
<b>3. Ajout d'un multiple dans le tableau des valeurs</b>	<b>44</b>
<b>4. Ajout d'une courbe dans une fenêtre graphique</b>	<b>44</b>
<b>5. Modélisation</b>	<b>44</b>

# I. FICHIERS

La lecture des fichiers est ascendante et descendante. Ascendant signifie qu'un fichier créé sous une version précédente du logiciel (ex: version 0.12.1) peut être lu par une version plus récente du logiciel (ex: version 0.14). Descendant signifie qu'un fichier créé sous une version récente du logiciel (ex: version 0.14) peut être lu avec une version plus ancienne du logiciel (ex: version 0.10). Cependant, les additifs de la version plus récente ne sont pas pris en compte dans une version plus ancienne du logiciel.

## 1. OUVERTURE

Pour ouvrir un fichier existant, deux possibilités:

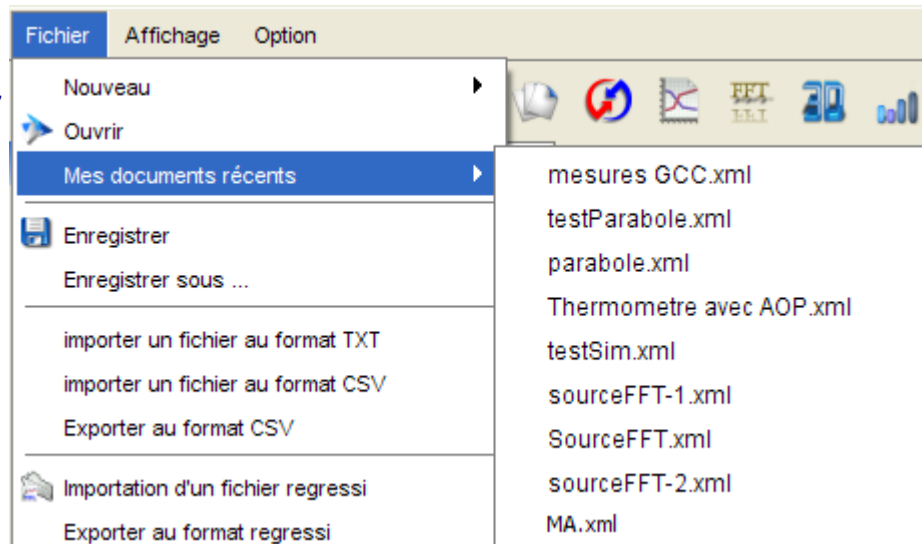
1/ le fichier a été récemment utilisé (et n'ayant subi aucun déplacement depuis la dernière utilisation), et vous pouvez l'ouvrir à partir du menu principal, Fichiers -> Mes documents récents -> *liste des fichiers ouverts récemment*

*Remarque: la liste du nombre de fichiers est fixé à 10 par défaut.*

*Pour modifier ce nombre, aller dans le menu principal et choisir Option -> Préférences ou bien*

*cliquer sur le bouton  et*

*choisir  Fichier*

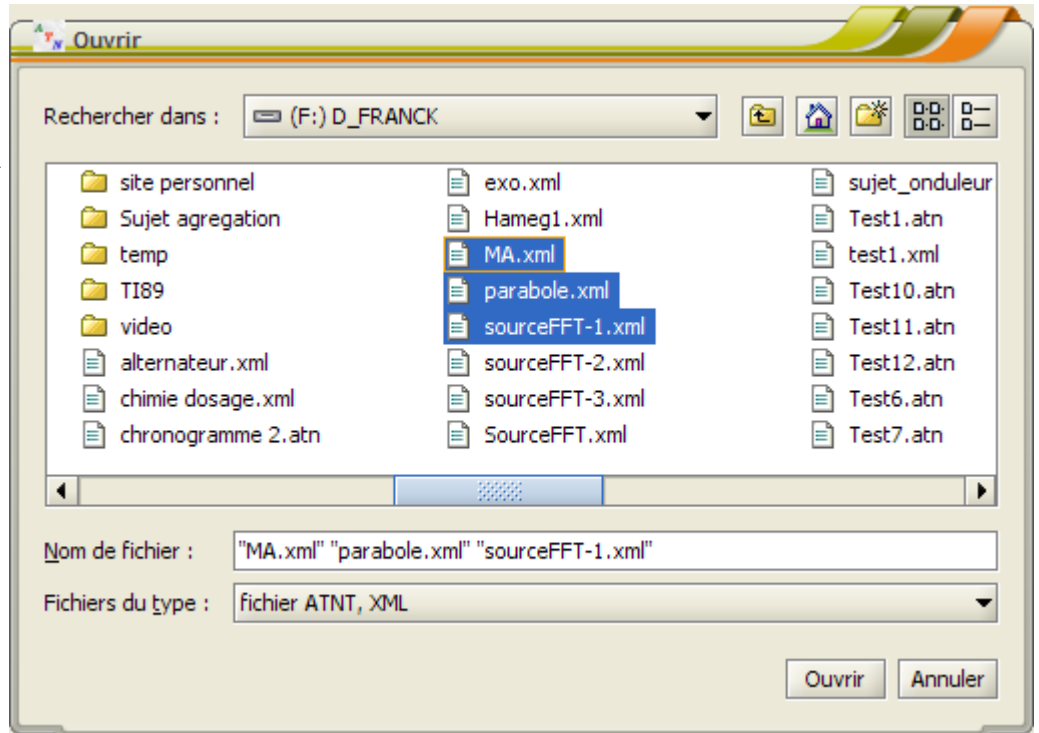


2/ Le fichier est ancien et dans le menu principal, Fichiers ->

Ouvrir ou bien cliquer sur bouton 

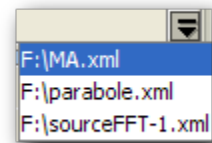
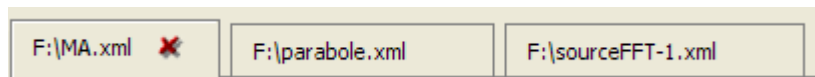
## FICHIERS

Il est possible d'ouvrir plusieurs fichiers en même temps : dans le logiciel, chacun ayant son propre bureau. On peut identifier chaque fichier à partir de l'onglet (sous la barre des icônes).



Pour choisir le fichier ouvert,

- soit vous cliquez sur l'onglet correspondant:
- soit vous cliquez sur le bouton  situé au bout des onglets pour choisir le fichier:



## 2. FERMETURE

Chaque onglet de fichier contient un bouton  pour fermer le fichier (sans sauvegarder).

Ce bouton apparaît uniquement quand le fichier est actif (au premier plan).

## 3. FUSIONNER

Après avoir ouvert un fichier, il est possible d'ajouter les variables, les graphes, les modélisations provenant d'un autre fichier en fusionnant avec le fichier ouvert.

## FICHIERS

Dans le menu principal, cliquer sur « Fusionner ».

Il est possible de sélectionner plusieurs fichiers pour les intégrer dans le fichier présent.

### 4. IMPORTATION

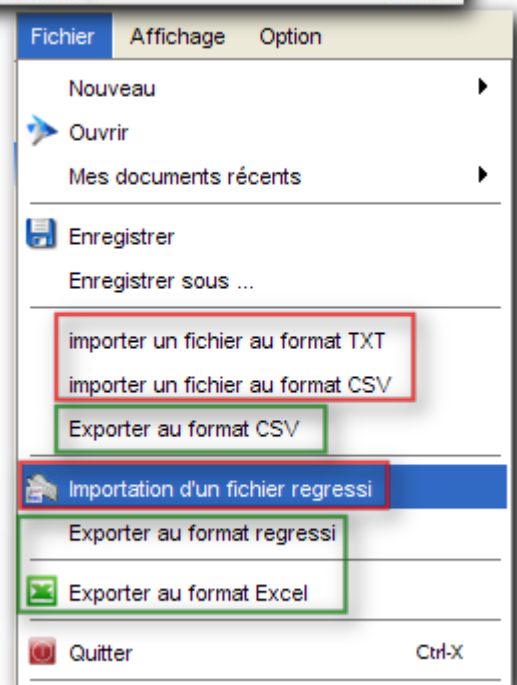
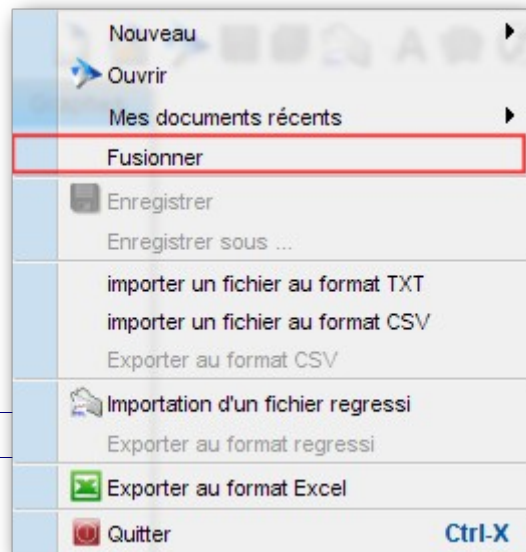
Actuellement, ATNT acceptent l'importation (*cadre en rouge*):

- des fichiers REGRESSI (données et équations)
- des fichiers au format CSV (avec virgule ou point-virgule comme séparateur).
- des fichiers TXT (séparateur: un espace)


### 5. EXPORTATION

Les formats supportés pour l'exportation (*cadre en vert*) sont:


- format CSV (séparateur: , ou ;)
- format EXCEL (compatible avec OpenOffice et Excel)
- format REGRESSI (données et équations uniquement)



## II. LES VARIABLES

Il existe trois types de variables, les variables expérimentales, les variables de contrôle et les variables calculées. Une fois la déclaration des variables faites, une colonne se crée automatiquement dans le « tableau de données » et pour toutes les pages. Ce tutoriel est basé sur un nouveau **Fichier -> Nouveau -> Expérimentale** ou cliquer sur le bouton 

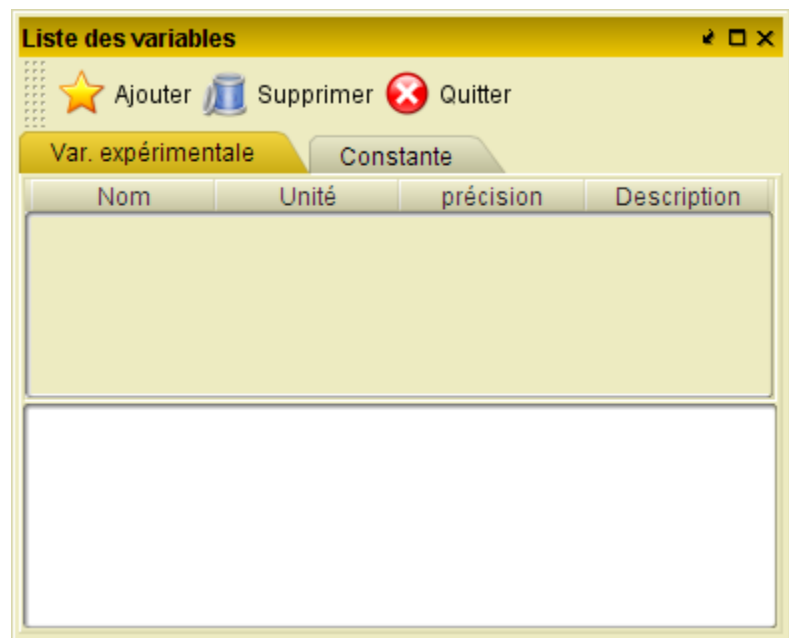
### 1. LES VARIABLES EXPÉRIMENTALES ET LES CONSTANTES

Pour déclarer les variables expérimentales, cliquer sur le bouton  ou dans le menu principal **Affichage -> Variable**.

1/ Cliquer sur l'onglet correspondant à votre type de variable.

2/ Cliquer sur bouton Ajouter.

3/ Une nouvelle ligne apparaît dans le tableau avec pour nom NomVar\_x (x: chiffre). Modifier le nom, indiquer l'unité, la précision et la description.



Description du tableau:

#### **Nom**

indiquer le nom de la variable. Le nom peut comporter des lettres grecques mais non l'unité. Pour afficher une lettre grecque, cliquer dans la zone de texte et avec le bouton droit de la souris, s'affiche un menu avec toutes les lettres grecques.

#### **Unité**

Indiquer l'unité de la variable (sans parenthèse). Une liste des unités du système international est présentée. Pour afficher une lettre grecque, cliquer dans la zone de texte et avec le bouton droit de la souris, s'affiche un menu avec toutes les lettres grecques.

#### **Précision**

Indique le nombre de valeur à afficher après la virgule

#### **Description**

Donner des informations supplémentaires sur la variable



## LES VARIABLES

---

Les informations placées sous le tableau indique:

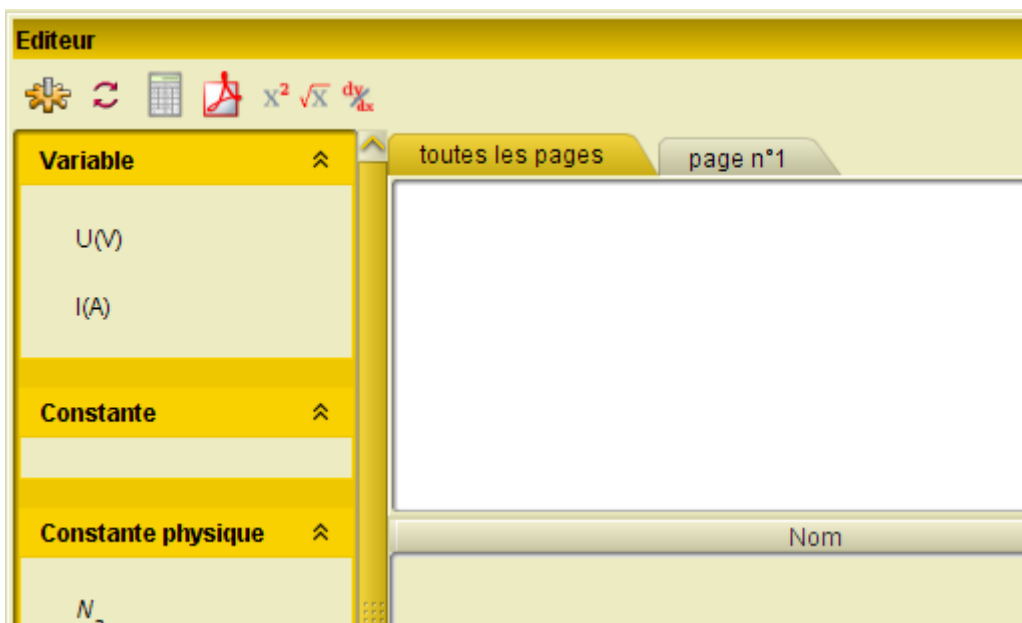
- le genre de la variable (expérimentale ou calculée)
- le nombre de page
- le nombre de valeurs par page

**REMARQUE IMPORTANTE:** Dans ce tableau, seules les constantes et les variables expérimentales sont introduites manuellement. Il ne faut en aucun cas définir ici les variables de contrôle et les variables calculées.

## 2. LES VARIABLES CALCULÉES

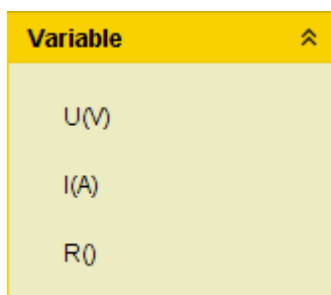
---

Les variables calculées sont des variables dépendantes d'une ou plusieurs autres variables. Pour définir ces variables, il faut utiliser l'éditeur.



Précédemment, deux variables ont été définis: U et I. Pour créer une variable pour toutes les pages, cliquer sur l'onglet « toutes les pages » et écrire la définition de la variable, exemple:  $R = U/I$ . Taper sur la touche Entrée de votre clavier pour valider.

La nouvelle variable (R) est affichée dans la liste des variables de l'éditeur, mais aussi dans la fenêtre « liste des variables » où vous pourrez définir l'unité de la variable.



Nom	Unité	précision	Description
U	V	5	
I	A	5	
R	Ω	5	


### 3. LES VARIABLES DE CONTRÔLE

Pour ce paragraphe, créer un fichier de simulation: **Fichier -> Nouveau ->**

**simulation** ou cliquer sur le bouton 

Les variables de contrôle sont utilisées lors de « simulation ».

Pour créer une variable de simulation, cliquer dans la fenêtre « éditeur » sur le

bouton  pour ouvrir la fenêtre suivante.



1/ Cliquer sur « Ajouter une variable ».

2/ Par défaut, le nom s'appelle « nouveau », dans l'espace nom, définir le nom et taper sur la touche **Entrée** de votre clavier pour valider.

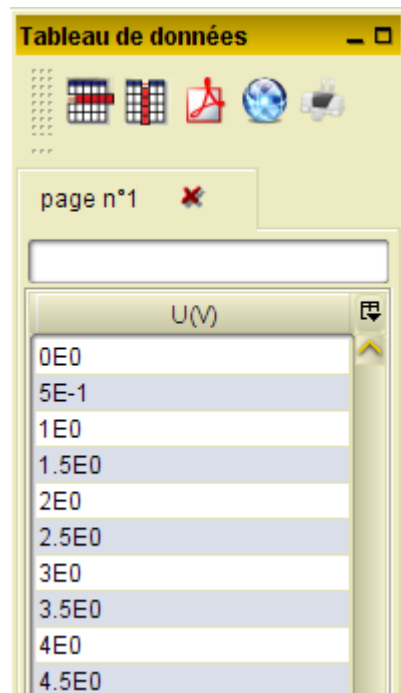
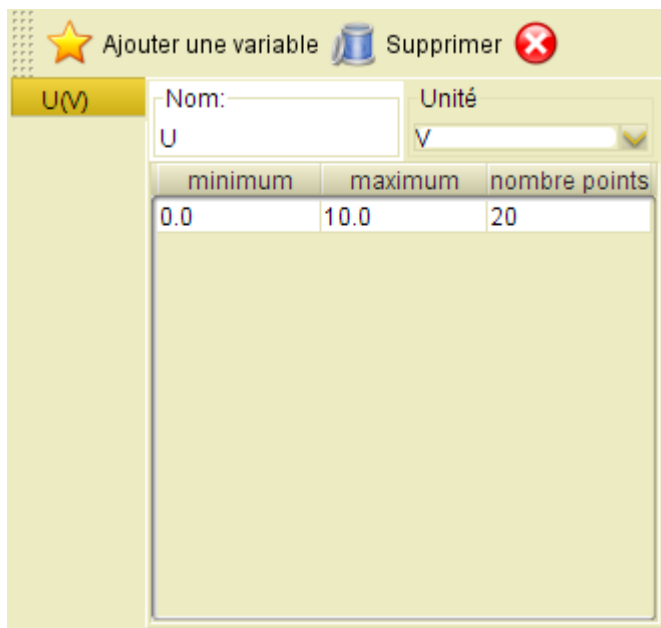
Automatiquement le nom Nouveau est remplacé par le nom défini (ici U).

3/ définir l'unité de la variable de contrôle.

4/ définir le minimum (c'est-à-dire la première valeur), le maximum et le nombre de points. Le pas entre chaque valeur est défini par:

$$pas = \frac{(maximum - minimum)}{nombre\ de\ points}$$

Automatiquement dans le tableau de données, la colonne de la variable contrôle de toutes les pages se remplissent.



Les variables de contrôle sont aussi définies automatiquement dans la fenêtre « liste des variables ».

---

### 4. AJOUTER/SUPPRIMER DES VARIABLES

---

A tout moment, vous pouvez ajouter une variable. La colonne est automatiquement créée dans le tableau des données et sur toutes les pages.

A tout moment, vous pouvez modifier les informations relatives à une variable, y compris le nom de la variable. Les changements se répercutent automatiquement dans le tableau des données et sur les courbes dépendantes de cette variable. La description de la variable n'a aucune incidence.

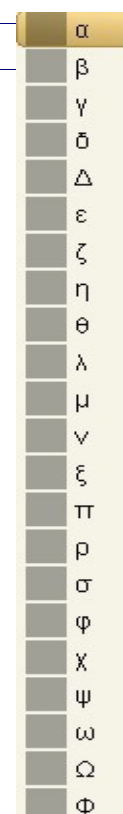
A tout moment, vous pouvez supprimer une variable. La suppression de la variable implique aussi la suppression des courbes dépendantes de cette variable, ainsi que l'équation (si la variable est une variable calculée).

---

### 5. VARIABLES AVEC DES LETTRES GRECQUES

---

Pour tous les noms de variable, vous pouvez insérer des lettres grecques en pointant la souris dans la zone de texte et cliquer avec le bouton droit de la souris.



### III. TABLEAU DES VALEURS

Exemple d'une liste de données:

t(s)	x(m)	y(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	ax(m/s <sup>2</sup> )	ay(m/s <sup>2</sup> )
0.102	0.064	0.591				
0.142	0.158	0.76	2.12	3.655		
0.182	0.234	0.883	2.047	3.07	1.5625E-5	-1.005E1
0.222	0.322	1.006	2.12	2.851	1.5625E-4	-8.2231E0
0.262	0.403	1.111	2.047	2.412	-9.1359E-1	-1.0965E1
0.302	0.485	1.199	2.047	1.974	1.8273E0	-1.1878E1
0.342	0.567	1.269	2.193	1.462	1.8272E0	-1.0964E1
0.382	0.661	1.316	2.193	1.096	-9.1375E-1	-1.1878E1
0.422	0.743	1.357	2.12	0.512	9.1375E-1	-1.2791E1
0.462	0.83	1.357	2.266	0.073	-9.9476E-14	-6.3953E0
0.502	0.924	1.362	2.12	-1.3323E-15	-3.6542E0	-8.2234E0
0.542	1	1.357	1.974	-5.8475E-1	-1.5625E-4	-1.4619E1
0.582	1.082	1.316	2.12	-1.1695E0	3.6536E0	-1.2792E1
0.622	1.17	1.263	2.266	-1.6081E0	1.8269E0	-1.0964E1
0.662	1.263	1.187	2.266	-2.0466E0	-9.125E-1	-8.2219E0
0.702	1.351	1.099	2.193	-2.2659E0	-9.125E-1	-1.0051E1
0.742	1.438	1.006	2.193	-2.8507E0	9.125E-1	-1.462E1
0.782	1.526	0.871	2.266	-3.4354E0	-8.5265E-14	-1.005E1
0.822	1.62	0.731	2.193	-3.6547E0	-9.125E-1	-9.1366E0
0.862	1.702	0.579	2.193	-4.1664E0		
0.902	1.795	0.398				

## 1. AFFICHER/MASQUER DES COLONNES

---

En haut, à droite du tableau, est placé un bouton  permettant d'afficher la liste des colonnes:

- ✓ Cochée: la colonne de la variable est affichée
- ✓ Décochée: la colonne est masquée



## 2. INSERTION DE DONNÉES

---

Les données sont de format numérique (avec la virgule ou le point pour le séparateur décimal). Chaque donnée peut être suivie d'une lettre (et une seule) parmi:

sous-multiple			sur-multiple		
f	10-15	femto	k	103	kilo
p	10-12	pico	M	106	Méga
n	10-9	nano	G	109	Giga
µ	10-6	micro	T	1012	Tera
m	10-3	milli	E	1015	Exa

Pour indiquer un sous-multiple ou sur-multiple de l'unité. Exemple: 2,5 m (pour 0,0025).

A chaque insertion de données, les fenêtres graphiques dépendantes de ces valeurs sont automatiquement mis à jour.

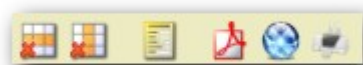
## 3. TRI DES VALEURS

---

En cliquant sur l'en-tête de la colonne (comportant le nom de la variable), vous pouvez trier les valeurs dans l'ordre croissant (triangle vers le haut ▲) ou décroissant (triangle vers le bas ▼). Le changement de l'ordre d'une colonne modifie aussi les autres colonnes.

## 4. LA BARRE PRINCIPALE

---



## TABLEAU DES VALEURS

---



Supprimer les lignes de données sélectionnées.



Supprimer une variable. La variable est supprimée sur toutes les pages, les courbes dépendantes de cette variable sont aussi supprimées.



Affichage du panneau des statistiques.



Enregistrer au format PDF, avec possibilité d'une ouverture automatique de votre logiciel PDF.



Enregistrer le tableau au format HTML (avec insertion de votre style CSS).

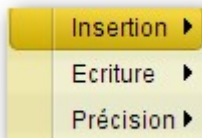


Impression du tableau des valeurs.

---

## 5. OPTIONS SUR L'AFFICHAGE DES VALEURS

---



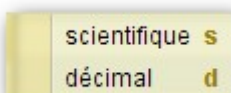
En cliquant sur le bouton de droite de la souris, vous obtenez des options supplémentaires pour l'affichage des valeurs.

### 5.1. Insertion

1. Sélectionner les cellules d'une même colonne dont vous souhaitez ajouter un multiple.
2. Et choisissez le multiple de votre choix.



### 5.2. écriture

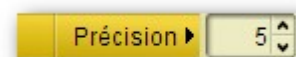


L'écriture est soit scientifique (avec E# pour 10#. ex: 125 E-3 pour 123.10-3), soit décimal (ex: 0,125).

Pour modifier le format, sélectionner une colonne, et choisir le format d'écriture.

### 5.3. Précision

La précision correspond au nombre de valeurs après la virgule. La précision peut aussi être définie dans la tableau des variables.



**6. COMMENTAIRE**

---



The image shows a screenshot of a software interface. At the top, there is a text box labeled "zone de commentaire" in a blue, italicized font. Below this is a table with seven columns and one row of data. The columns are labeled with physical quantities: t(s), x(m), y(m), vx(m/s), vy(m/s), ax(m/s<sup>2</sup>), and ay(m/s<sup>2</sup>). The first row contains the values 0.102, 0.064, 0.591, and three empty cells. On the right side of the table, there is a small icon of a mouse cursor and a yellow arrow pointing upwards.

t(s)	x(m)	y(m)	vx(m/s)	vy(m/s)	ax(m/s <sup>2</sup> )	ay(m/s <sup>2</sup> )
0.102	0.064	0.591				

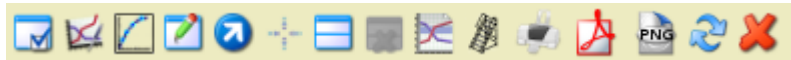
Au dessus du tableau, et sur chaque page, un emplacement est prévu pour mettre des informations relatives aux données recueillies.

En cliquant ,avec le bouton droit de la souris, à l'emplacement de la zone de texte, apparaît un sous-menu avec toutes les lettres grecques.

## IV. FENETRE GRAPHIQUE - MODE XY

Icône dans le menu principal:

Bar de la fenêtre graphique:



Titre et légende.



Ajouter des bandes colorées.



Ajouter ou supprimer des courbes.



Modification de l'échelle du graphe.



Modélisation des courbes.



Impression du graphe.



Ajouter du texte.



Enregistrement au format PDF.



Ajouter des flèches.



Enregistrement de la fenêtre graphique au format image PNG.



Curseurs.



Actualisation de la fenêtre graphique



Ajout d'un graphe supplémentaire.




Supprimer la fenêtre courante.



Suppression de "graphe".


A chaque appui sur le bouton , est créé une fenêtre graphique – mode XY.

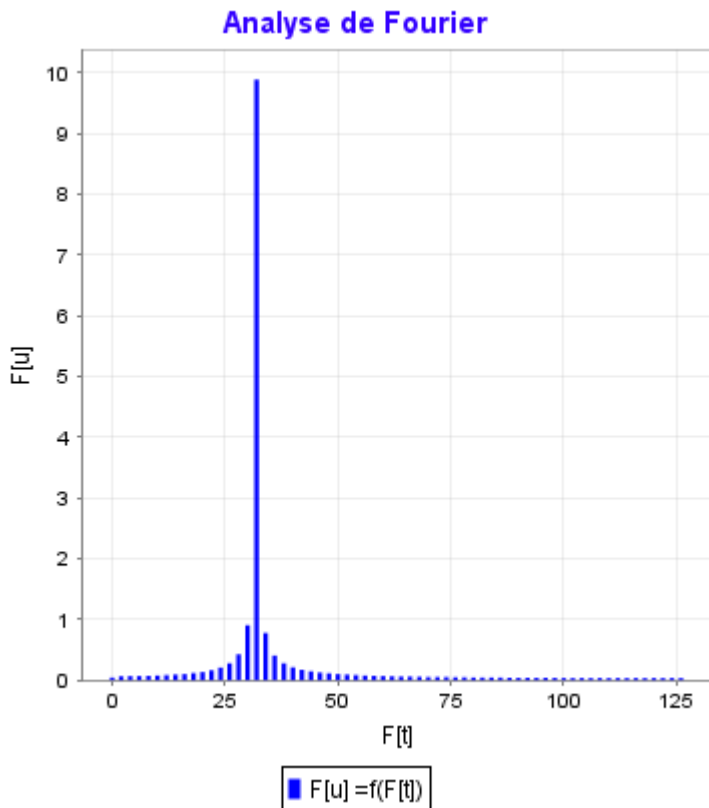
Pour la supprimer, cliquer dans la barre principale de la fenêtre en question sur le bouton .



## 1. TITRE ET LÉGENDE

---

Pour ajouter ou fermer le panneau « Titre et légende », cliquer sur le bouton .



The configuration panel is a light yellow box with a thin border. It contains the following elements:

- A checked checkbox labeled "Titre" followed by a text input field containing "Analyse de Fourier".
- A checked checkbox labeled "avec la légende".
- A "couleur:" label followed by a blue color swatch and a color selection icon.
- A "Font:" label followed by a dropdown menu showing "Arial".
- A "style:" label followed by a dropdown menu showing "gras".
- A "taille:" label followed by a spin box showing "15".

## 2. AJOUTER OU SUPPRIMER DES COURBES

---

Pour ajouter, modifier ou supprimer une courbe, cliquer sur le bouton , la fenêtre ci-contre s'ouvre.

### 2.1. Définir les variables de la courbe

**nom:** précise le nom mathématique de la courbe en fonction de l'abscisse et de l'ordonnée. Il est créé uniquement par le logiciel, il n'est donc pas possible de le modifier.

**Abscisse:** indiquer la variable à prendre en compte pour définir l'axe horizontal.

**Ordonnée:** indiquer la variable à prendre en compte pour définir l'axe vertical.

**Page:** précise sur quelles pages il faut prendre la série de données.

## 2.2. Paramètres de la courbe

**Points:** En sélectionnant « points », chaque valeur est représentée par un symbole aux choix: carré, rond, triangle ...

**Ligne:** En cliquant sur cette case, entre chaque valeur un trait (continu ou en pointillé) est dessiné.

**Le lissage:** est le tracé d'une équation linéaire d'ordre "du degré de lissage" sur l'ensemble des points.

Ex: pour un ordre 3, l'équation est:  
 $x = a_3.t^3 + a_2.t^2 + a_1.t + b$

**graphe:** Dans une même fenêtre graphique, il est possible de tracer des graphes les uns sous les autres. Le graphe le plus haut est le n°1, le graphe le plus bas a la valeur plus grande (voir fenêtre graphique ci-dessous - ici n°3).

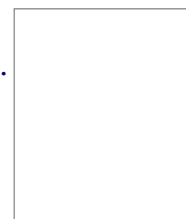
### Rendu:

1/ Spline : Équivalent au lissage, c'est à dire le tracé d'une courbe passant le plus près possible par un maximum de points. Le spline est un spline cubique, c'est à dire une succession de polynôme de degré 3 sur un intervalle restreints de points. Pour le rendu Spline, la case Ligne doit être cochée.

2/ Les autres rendus possibles sont des représentations différentes des valeurs.

### Affichage des valeurs:

Au dessus de chaque point est indiqué la valeur de l'abscisse (x) et la valeur de



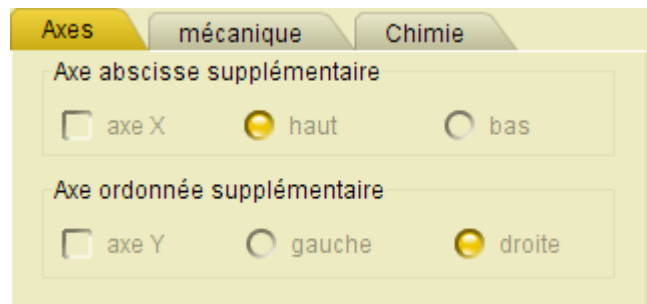
l'ordonnée (y) dans le format [x:y]

### 2.3. Onglets supplémentaires

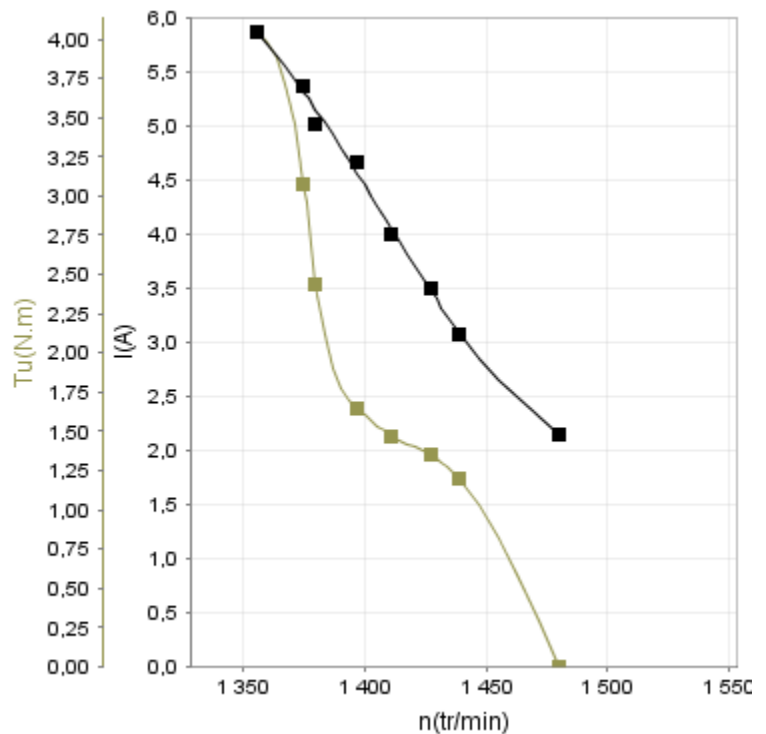
#### AXES

La première courbe définit l'échelle des abscisses et l'échelle des ordonnées pour toutes les courbes supplémentaires.

A partir de la deuxième courbe, il est possible d'ajouter un axe supplémentaire, soit sur l'axe des abscisses (axe X), soit sur l'axe des ordonnées (axe Y).



exemple avec deux axes sur les ordonnées:



#### MÉCANIQUE

L'onglet mécanique est utilisé pour les phénomènes mécaniques. Lors de cette étude, les vecteurs vitesses et accélérations peuvent être utile.

Pour activer les cases Vitesse et Accélération, il faut préalablement calculer les dérivées premières et secondes des variables abscisses et ordonnées.

## FENETRE GRAPHIQUE - mode XY

Pour vous éviter d'écrire les équations dans l'éditeur, cliquer sur l'icône suivante



de la barre principale.

Dans cette fenêtre, vous définissez les variables, et vous validez. Par défaut, les vitesses  $v_x$ ,  $v_y$  sont calculées. En cochant la case « accélération », les variables  $a_x$  et  $a_y$  sont calculées. Toutes les valeurs sont dans le tableau des données.

*Remarque:* Le nom des variables vitesse et accélération sont définis pour :

- la vitesse par **v + nomVariable**;
- l'accélération par **a + nomVariable**.

Ex: les variables X, Y s'appellent  $x_0$ ,  $y_0$ , les vitesses s'appellent alors  $v_{x0}$  et  $v_{y0}$  et pour l'accélération  $a_{x0}$  et  $a_{y0}$ .

axes mécanique Chimie

Vitesse et accélération

vitesse

accélération

accélération

variable X: x

variable Y: y

variable t: t

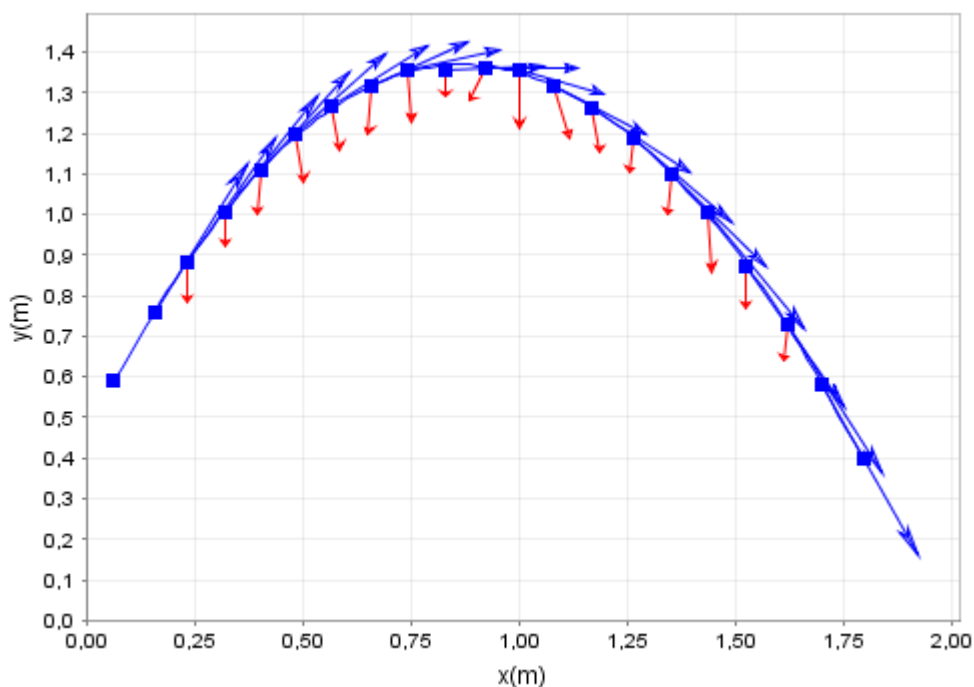
Valider Annuler

$v_y = dy / dt$

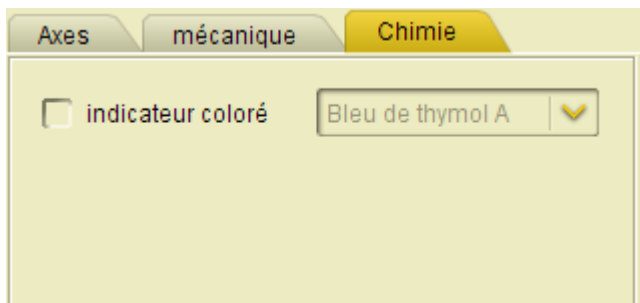
$\bullet$  norme:  $v = (v_x^2 + v_y^2)^{1/2}$

$\bullet$  angle =  $\tan^{-1}(v_y / v_x)$

Un exemple d'un lancer d'une balle.



## CHIMIE



Dans cet onglet, vous pouvez ajouter des bandes de couleur suivant les indicateurs colorés usuels.

### 2.4. Ajouter / supprimer des courbes



Pour ajouter une courbe, cliquer sur cette icône.



Pour supprimer la courbe en cours.

---

## 3. MODÉLISATION DES COURBES.


---

La modélisation consiste à déterminer les paramètres d'une fonction mathématique passant le plus près possible par les points de la courbe.

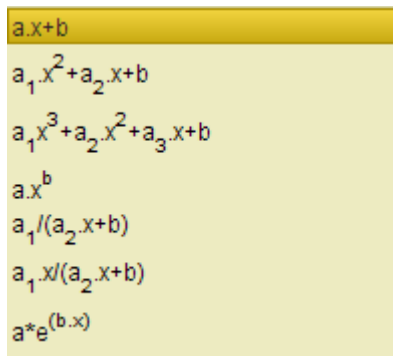
Pour ouvrir et fermer la fenêtre de modélisation, cliquer sur le bouton



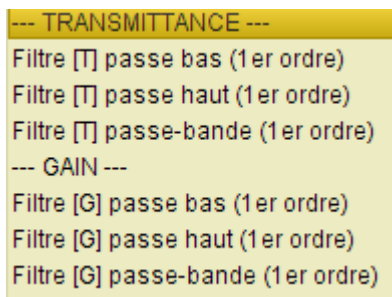
Le protocole à suivre est le suivant:

1. définir la courbe à modéliser dans la liste « nom de la courbe »;
2. définir ou non l'intervalle de la courbe à modéliser en appuyant sur 
3. définir l'équation du modèle , soit:

- parmi la liste prédéfinie:



- parmi la liste des filtres



- en définissant l'équation en cliquant le bouton

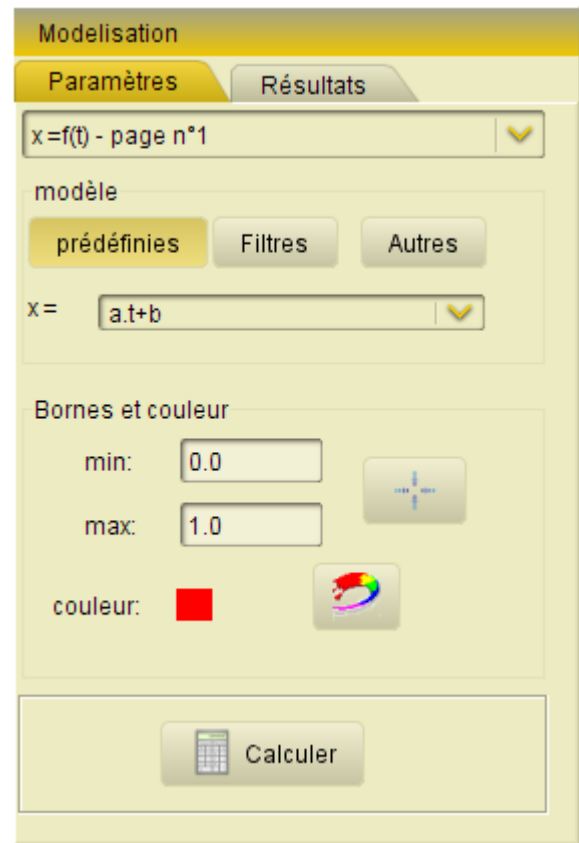


4. définir la couleur du modèle

5. Appuyer sur le bouton  pour afficher la courbe du modèle sur le graphe et les valeurs des paramètres de l'équation dans l'onglet « Résultats »

En appuyant sur le bouton , vous effacez le modèle de la courbe sur la fenêtre graphique et les données des paramètres du modèle.

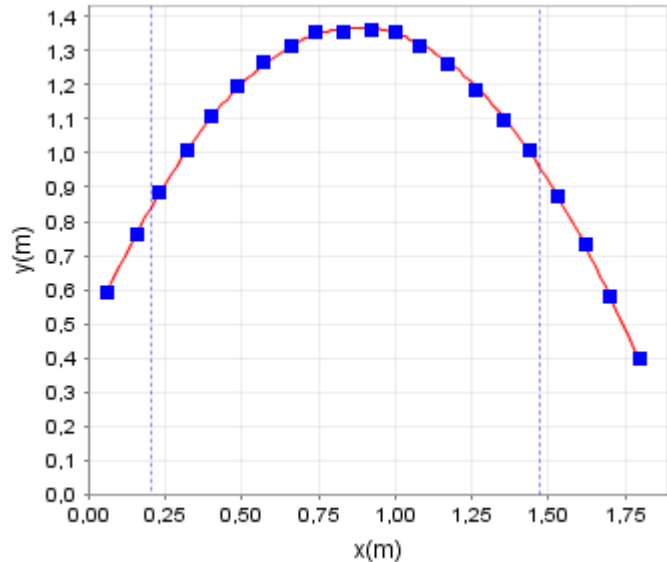
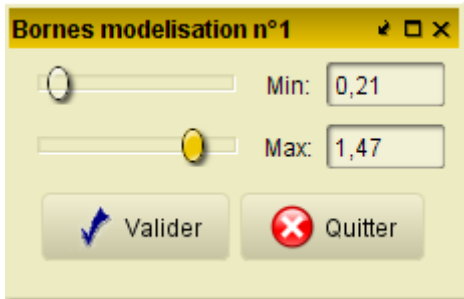
Même en quittant la fenêtre, les paramètres des différentes équations de modélisation sont maintenus en mémoire.



### 3.1. Bornes

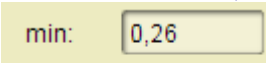

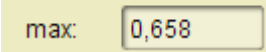
Les bornes permettent de limiter la modélisation à une portion de la courbe, c'est-à-dire, à prendre en compte uniquement les points compris entre les deux bornes. En

cliquant sur le bouton , la fenêtre suivante apparaît:



Au départ, les deux bornes sont chacune à une extrémité de la fenêtre graphique, c'est pourquoi elles ne sont pas visibles. En déplaçant les curseurs, apparaît des lignes verticales en pointillées.

Valider pour délimiter la modélisation et Quitter. En appuyant sur Quitter sans avoir appuyé sur Valider, les paramètres Min et Max ne sont pas pris en compte (le bouton « Quitter » est équivalent alors à « Annuler »). Dans la boîte de dialogue modélisation, les limites

sont affichées  au dessus du bouton  

### 3.2. Calculer

Pour une fonction de type  $a.x + b$ , la méthode pour rechercher les paramètres  $a$  et  $b$  est la méthode dite des moindres carrés.

Pour tout autre fonction, la recherche des coefficients de la fonction est une méthode dite de Gauss-Newton.

### 3.3. Filtres

Les filtres permettent de déterminer la fréquence de coupure, la valeur maximale (et éventuellement le facteur de qualité Q). Les asymptotes sont automatiquement tracées.

### 3.4. Modèle personnalisé



Modèle personnalisé

y (x) =  Valider

Nom de la variable	Valeurs initiales	Valeurs finales	Incertitude
a1	1.0	-1,16428E0	0,01
b2	1.0	2,04	0,03
c	1.0	0,47	0,01

Ecart relatif = 0,62 %

Calculer Valider Quitter

Lorsque le modèle mathématique ne fait pas parti de la liste proposée, il vous ai possible de définir la fonction mathématique.

Pour définir le modèle, il faut suivre le protocole suivant:

1. écrire la fonction mathématique (voir le chapitre « éditeur ») et cliquer sur le bouton Valider.
2. Le logiciel a déterminé le nom des coefficients et leur a affecté une valeur initiale. Vous pouvez modifier la valeur initiale.
3. Cliquer sur le bouton Calculer. Le logiciel détermine les coefficients et les affichent dans « Valeurs finales », ainsi que leur incertitude. Si les résultats ne sont pas concluants, modifier la valeur initiale et recommencer le calcul.
4. Une fois les résultats satisfaisants, cliquer sur Valider pour maintenir votre choix.

**Remarques:** En quittant cette fenêtre, les données sont reportées directement dans la fenêtre de modélisation.

Une fois cette fenêtre fermée, l'expression et les résultats sont effacés.

## 4. AJOUTER DU TEXTE.

Pour ajouter du texte, cliquer sur le bouton . Le panneau pour la configuration du texte s'affiche. Un second appui sur le bouton désactive la gestion des textes.

### 4.1. Protocole pour afficher le texte

Une fois définis les paramètres du texte, cliquer avec le bouton gauche de la souris



sur l'emplacement du texte dans le graphe. Même après ce premier clic de la souris, vous pouvez toujours modifier les paramètres du texte, et le texte se déplace en fonction de la position de la souris. Pour enregistrer définitivement l'emplacement du texte, ainsi que les paramètres de celui-ci, cliquer une nouvelle fois sur le bouton gauche de la souris.

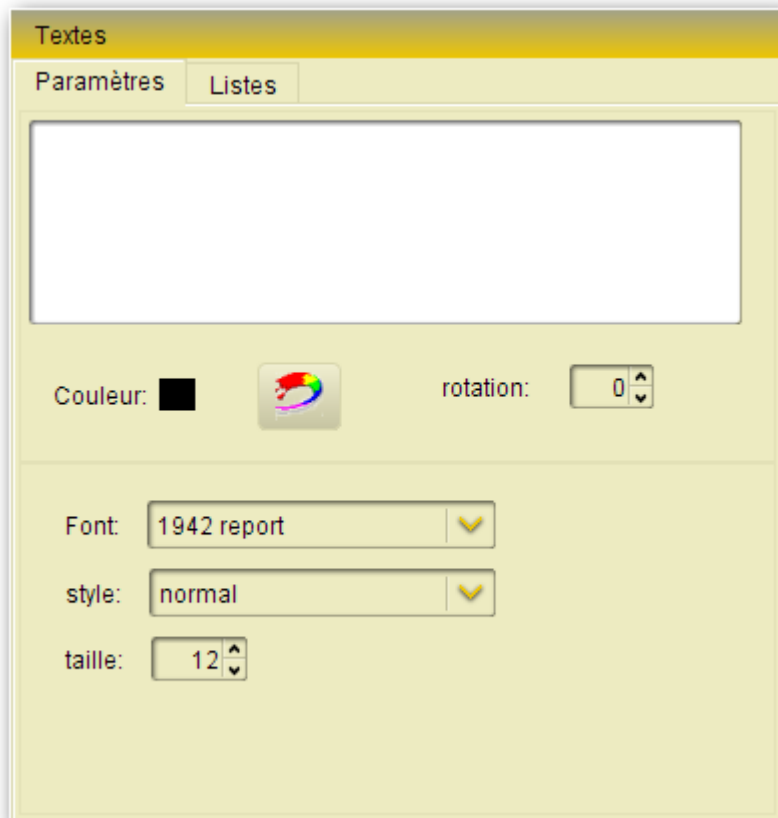
Pour annuler le texte, cliquer sur le bouton du milieu de la souris.

Pour la gestion des textes, deux onglets sont à votre disposition.

## 4.2. Paramètres

Dans la zone de texte, écrire le texte à afficher sur la graphe. Le texte, bien qu'écrit sur plusieurs lignes dans cette zone, est sur une seule ligne sur le graphe.

Définir la couleur, la rotation (en °), et la police de caractère du texte.



### 4.3. Suppression et modification

En cliquant sur l'onglet « Listes », s'affiche la liste des textes en fonction du numéro du graphe.

En choisissant sur l'un des deux boutons « suppression », le texte est supprimé du graphe. Ce choix est irréversible.


En cliquant sur « Modification », tous les paramètres du texte sont actualisés dans l'onglet « Paramètres ». En déplaçant la souris, le texte se déplace aussi. Un simple clic gauche de la souris sur l'emplacement choisi suffit pour l'enregistrer définitivement.



---

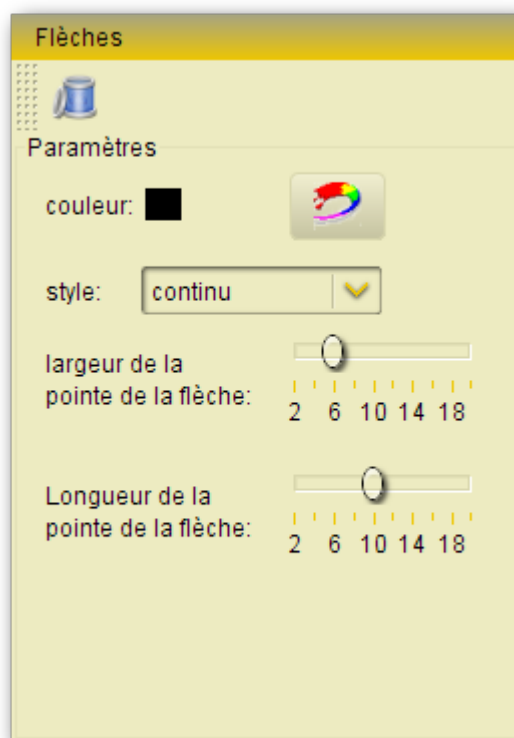
### 5. AJOUTER DES FLÈCHES.


---

Pour ajouter une flèche, cliquer sur le bouton . Le panneau de configuration des flèches s'affiche. Un second appui sur le bouton désactive la création des flèches.

Pour créer une flèche, suivre le protocole suivant:

1. Définir les paramètres de la flèche. Il est possible de les modifier pendant le déplacement de la souris.
2. Le premier clic gauche de la souris permet de définir l'origine (appelé aussi le talon) de la flèche.
3. Un clic sur le bouton du milieu (appelé aussi 3ème bouton) permet d'annuler la création de la flèche en cours.
4. Déplacer la souris pour définir la pointe de la flèche. Pour valider ce dernier point, cliquer une nouvelle fois sur le bouton gauche de la souris.




Pour supprimer toutes les flèches, cliquer sur le bouton . Il n'est pas possible pour le moment de supprimer une flèche en particulier.

---

## 6. AJOUT D'UN GRAPHE SUPPLÉMENTAIRE.


---

En appuyant sur le bouton , un graphe est automatiquement créé en dessous du plus bas. Le graphe le plus haut est indicé 1, 2 est celui situé en dessous de 1 ...

---

## 7. SUPPRESSION DE "GRAPHE".

---

Après avoir appuyé sur le bouton , une zone est grisée en fonction de la position de la souris. En cliquant sur une zone, le graphe est supprimé. Pour cesser l'activation de ce bouton, cliquer de nouveau dessus. Il se désactive automatiquement lorsque le nombre de graphe est 1.

---

## 8. AJOUTER DES BANDES COLORÉES.

---

Pour ajouter une bande, cliquer sur le bouton . Le panneau des bandes s'affichent.

**Bandes**

☆ 🗑️ ✖️

**Bande n°1**

Paramètres    Texte

graphe: 1     horizontal     vertical

début (min): 190,782   

fin (max): 290,559   

couleur:

Opacité:

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

**Bandes**

☆ 🗑️ ✖️

**Bande n°1**

Paramètres    Texte

Texte de la bande

couleur:

position:

Font: Dialog

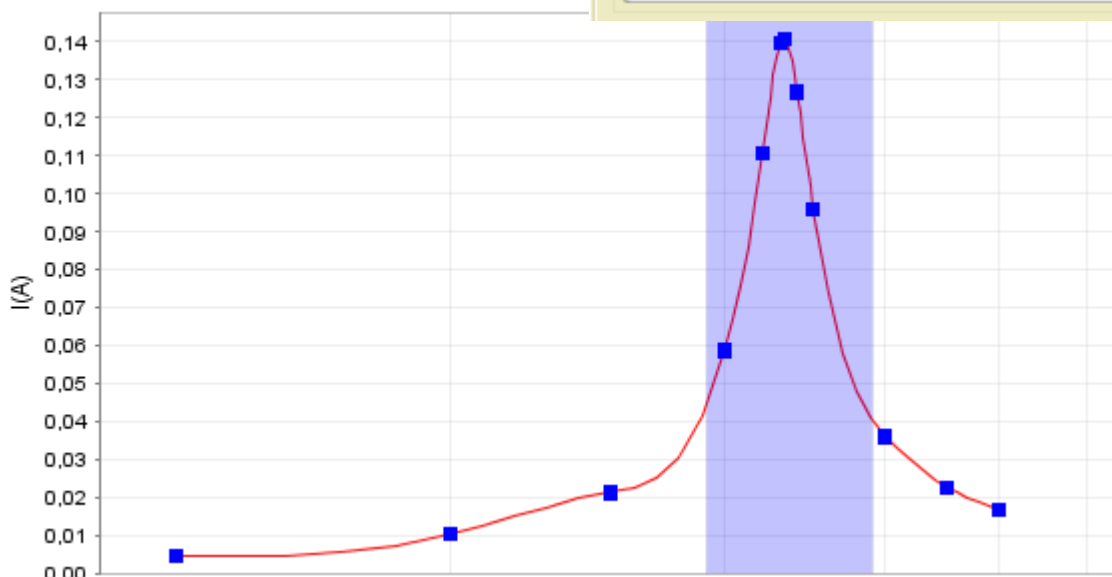
Font Style:  Bold     Italic

Size: 11

11 12 14 16 18 20

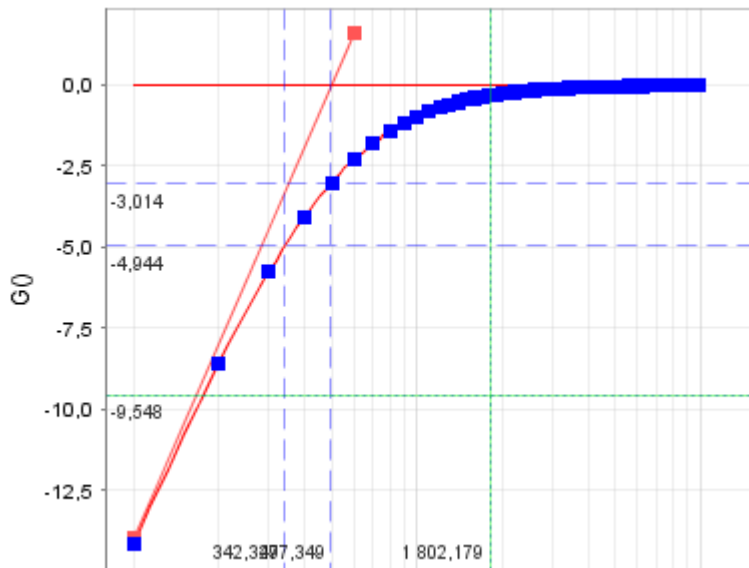
abcABC123

Pour fermer ce panneau, cliquer une nouvelle fois sur .



Remarque: les indicateurs colorés ne sont pas gérés dans ce panneau, mais dans celui des courbes.

## 9. CURSEURS.



**Curseur**

nro graphe:

X	Y
342,327	-4,944
497,349	-3,014

**Supprimer**  
le curseur  
sélectionnée

**Supprimer**  
tous les  
curseurs

En appuyant sur l'icône du curseur , l'onglet Curseur s'affiche, ainsi qu'un curseur sur le graphe en vert.

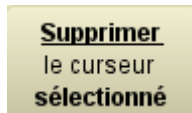
Pour conserver en permanence un curseur (ligne pointillée en bleue), il suffit de cliquer à l'endroit voulu sur le bouton gauche de la souris.

Avec la souris, vous pouvez passer d'un graphe à un autre sans aucun souci.

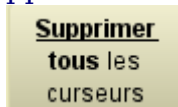
Pour supprimer un ou plusieurs curseurs du graphe:

1. sélectionner le numéro du graphe. La tableau affiche les coordonnées des curseurs permanents;
2. sélectionner dans le tableau le curseur choisi (un seul pour le moment);

3. Cliquer sur le bouton



Pour supprimer **tous les curseurs** sur le graphe choisi, cliquer simplement sur le bouton



## 10. MODIFICATION DE L'ÉCHELLE DU GRAPHE.

---

En appuyant une première sur ce bouton  , le panneau échelle s'affiche et permet ainsi de définir sur les échelles (abscisse et ordonnée):

- le domaine (minimum et maximum) en manuel ou en automatique
- le type (linéaire ou logarithmique)
- le quadrillage (continu - pointillé ou aucun)



**Echelles**

Graphe n°1    graphe n°2

Echelles    Grille

**Echelle X**

logarithmique ▾

automatique     manuelle

min:

max:

Zéro inclus

**Echelle Y**

linéaire ▾

automatique     manuelle

min:

max:

Zéro inclus



**Echelles**

Graphe n°1    graphe n°2

Echelles    Grille

Grille horizontale    continu ▾

Grille verticale    continu ▾

---

## 11. IMPRESSION DU GRAPHE.

---






Pour imprimer le graphe, il faut disposer d'un logiciel permettant de lire les fichiers PDF.



## V. FENETRE GRAPHIQUE - FFT

Icône dans le menu principal: 

Bar de la fenêtre graphique:



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|    | Titre et légende.<br><i>Voir le chapitre « Fenêtre graphique – mode XY »</i>                 |    | Modification de l'échelle du graphe.<br><i>Voir le chapitre « Fenêtre graphique – mode XY »</i> |
|    | Ajouter ou supprimer des courbes.  |    | Enregistrement au format PDF.   |
|    | Ajout d'un graphe supplémentaire.<br><i>Voir le chapitre « Fenêtre graphique – mode XY »</i> |    | Affichage des valeurs FFT   |
|  | Suppression d'un « graphe ».<br><i>Voir le chapitre « Fenêtre graphique – mode XY »</i>      |  | Supprimer la fenêtre courante.  |
|  | Curseurs.<br><i>Voir le chapitre « Fenêtre graphique – mode XY »</i>                         |   |   |

A chaque appui sur le bouton  , est créé une fenêtre graphique – mode FFT.  
Pour la supprimer, cliquer dans la barre principale de la fenêtre en question sur le bouton  .

---

### 1. AJOUTER OU SUPPRIMER DES COURBES FFT

---

Pour ajouter, modifier ou supprimer une courbe, cliquer sur le bouton  , la fenêtre ci-contre s'ouvre.



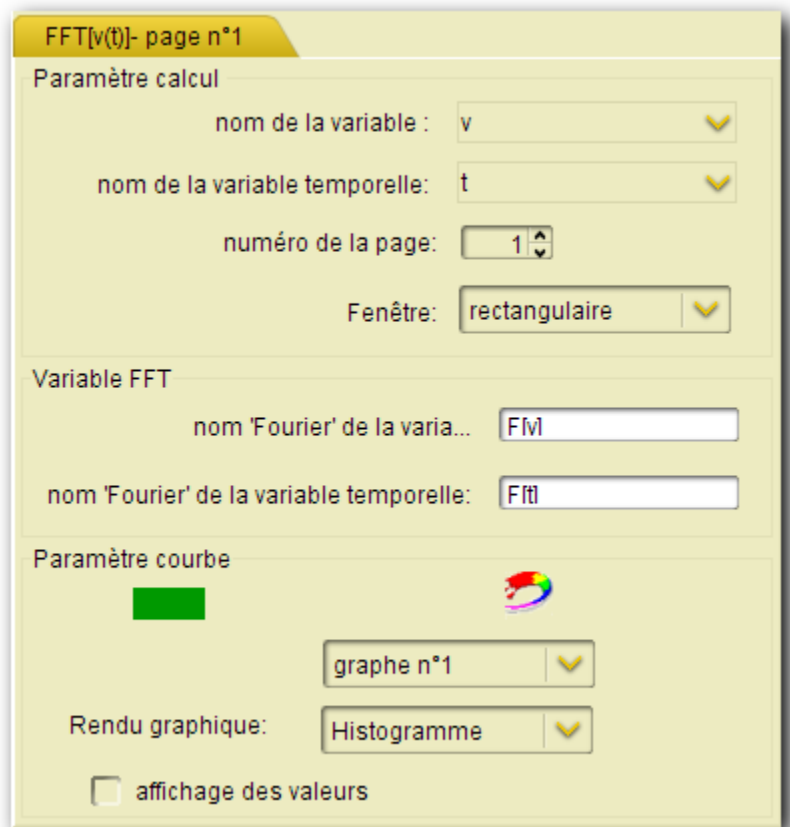
### 1.1. Définir les paramètres de calcul de la courbe

**nom de la variable:** précise les valeurs de la variable en ordonnées.

**nom de la variable temporelle:** indiquer la variable d'intégration. (Généralement il s'agit du temps).

**Page:** précise sur quelles pages il faut prendre la série de données.

**Fenêtre:** précise la fenêtre d'intégration parmi:



*Remarque:* A chaque changement d'un de ces paramètres, la FFT est recalculée et affichée automatiquement en fonction des paramètres de la courbe.

### 1.2. Définir le nom des variables FFT

**Nom 'Fourier' de la variable:** définir le nom « Fourier » de la variable en ordonnée.

**Nom 'Fourier' de la variable temporelle:** définir le nom « Fourier » de la variable en abscisse.

### 1.3. Paramètres de la courbe

Couleur de la courbe: Cliquer sur le bouton  pour définir la couleur de la courbe.

**graphe:** Dans une même fenêtre graphique, il est possible de tracer des graphes les uns sous les autres. Le graphe le plus haut est le n°1, le graphe le plus bas a la valeur

plus grande (voir fenêtre graphique ci-dessous - ici n°3).

### Rendu:

Les rendus possibles sont des représentations différentes des valeurs.



### Affichage des valeurs:

Au dessus de chaque point est indiqué la valeur de l'abscisse (x) et la valeur de l'ordonnée (y) dans le format [x:y]

## 1.4. Ajouter / supprimer des courbes



Pour ajouter une courbe, cliquer sur cette icône.




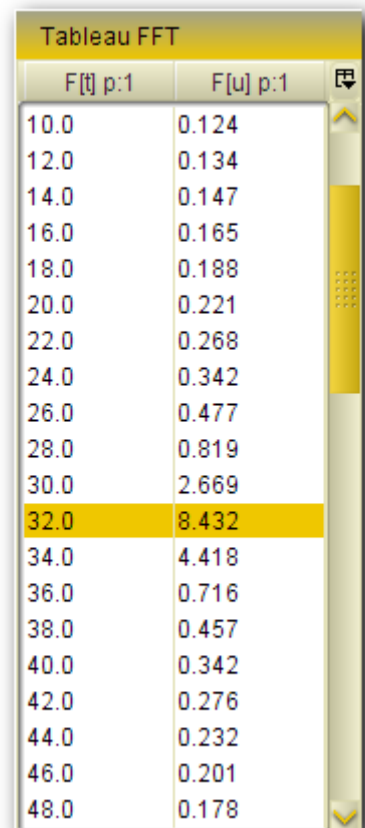
Pour supprimer la courbe en cours.

---

## 2. AFFICHAGE DES VALEURS FFT

---

En appuyant sur le bouton  le panneau du tableau des valeurs de la FFT s'affiche.

Un panneau de tableau intitulé "Tableau FFT" avec un fond jaune et une bordure grise. Il contient deux colonnes de données. La première colonne est intitulée "F[t] p:1" et la seconde "F[u] p:1". Les données sont listées de 10.0 à 48.0 en increments de 2.0. La ligne correspondant à 32.0 est surlignée en jaune.

F[t] p:1	F[u] p:1
10.0	0.124
12.0	0.134
14.0	0.147
16.0	0.165
18.0	0.188
20.0	0.221
22.0	0.268
24.0	0.342
26.0	0.477
28.0	0.819
30.0	2.669
32.0	8.432
34.0	4.418
36.0	0.716
38.0	0.457
40.0	0.342
42.0	0.276
44.0	0.232
46.0	0.201
48.0	0.178

## VI. EDITEUR

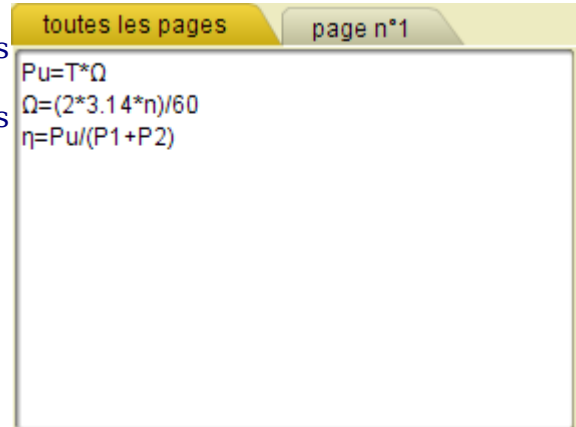
### 1. CRÉATION D'UNE NOUVELLE VARIABLE CALCULÉE

La fenêtre éditeur permet de créer des variables « calculées » à partir d'autres variables. Dans l'onglet « toutes les pages », les relations écrites s'appliquent sur toutes les pages. Pour personnaliser une page, cliquer sur la page adéquate et écrire la relation correspondante. Les valeurs sont calculées uniquement pour la page en question.

Pour créer une variable, écrire la relation correspondante. En aucun cas, la nouvelle variable ne doit déjà exister dans le tableau des variables.

La liste des variables existantes est dans le panneau « Variable ». La liste des constantes est dans le panneau constante. Dans « Const. Phy. » et dans « Const. Math. » se trouvent les grandeurs constantes respectivement de la physique et mathématiques. Un simple clic sur l'une des variables permet de l'intégrer dans la relation.

Pour valider chaque relation, taper sur la touche « entrée » pour lancer le calcul.



Variable	↑
U <sub>e</sub> (V)	
I <sub>e</sub> (A)	
U(V)	
I(A)	


### 2. BARRE PRINCIPALE





 Pour afficher et créer des variables de simulation


 Pour calculer toutes les lignes.

 Pour calculer la ligne sélectionnée.

 Pour imprimer dans un fichier PDF les relations.

 Pour élever au carré une variable, cliquer sur ce bouton ou taper ^2.

 Pour la racine carrée d'une variable, cliquer sur ce bouton ou taper sqrt(

 Pour écrire une dérivée, cliquer sur le bouton

### **3. ECRITURE DES FONCTIONS**

---

une dérivée , utiliser le mot diff(fonction, variable différentielle):

exemple, pour  $v_x = \frac{dx}{dt}$  , écrire : vx = diff(x,t)

### **4. INSERTION DE LETTRES GRECQUES.**

---

Pour créer une nouvelle variable avec pour nom une lettre grecque, cliquer sur le bouton droit de la souris et le menu de toutes les lettres disponibles s'affichent.

## VII. PREFERENCES

Icône dans le menu principal:



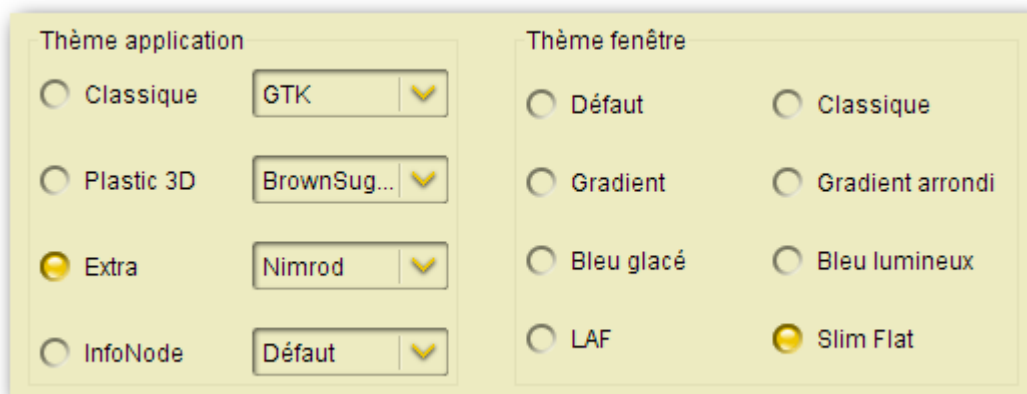
Barre de la fenêtre préférences:



---

### 1. LOOK AND FEEL

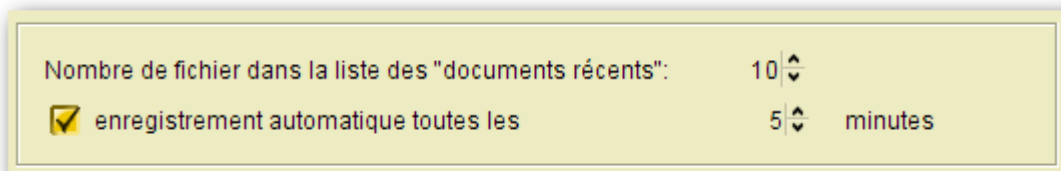
Deux types de Look and Feel sont mis à votre disposition:



Les changements sont pris en considération au prochain démarrage du logiciel (un message vous le signale).

---

### 2. FICHIERS

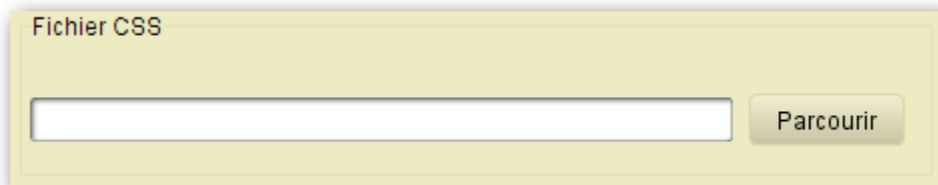


Le premier encadrement précise le nombre de fichiers à enregistrer dans 'Mes documents récents' (0 à 10). Pour les logiciels mis en réseau et dont l'accès au logiciel n'est pas complet (en écriture), la liste reste vide.

L'enregistrement automatique est activé/désactivé, et le délai entre chaque enregistrement, est pris en compte dès la fermeture de la boîte de dialogue (ne pas tenir compte du message 'pris en compte au prochain démarrage').

### 3. FICHIERS HTML

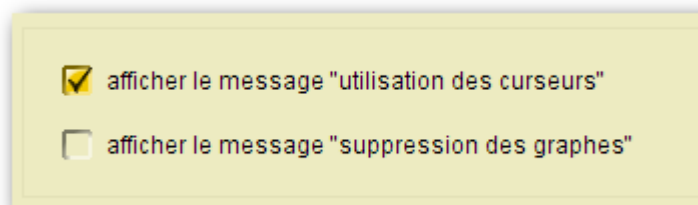
---




Fichier CSS: indiquer le fichier CSS à associer à votre fichier (le fichier CSS est automatiquement transféré dans le même dossier que votre fichier HTML).


### 4. MESSAGE D'INFORMATION

---



En activant le message « utilisation des curseurs », dès que vous appuyez sur le bouton  d'une fenêtre graphique, un message apparaît vous expliquant le protocole à suivre pour utiliser les curseurs.

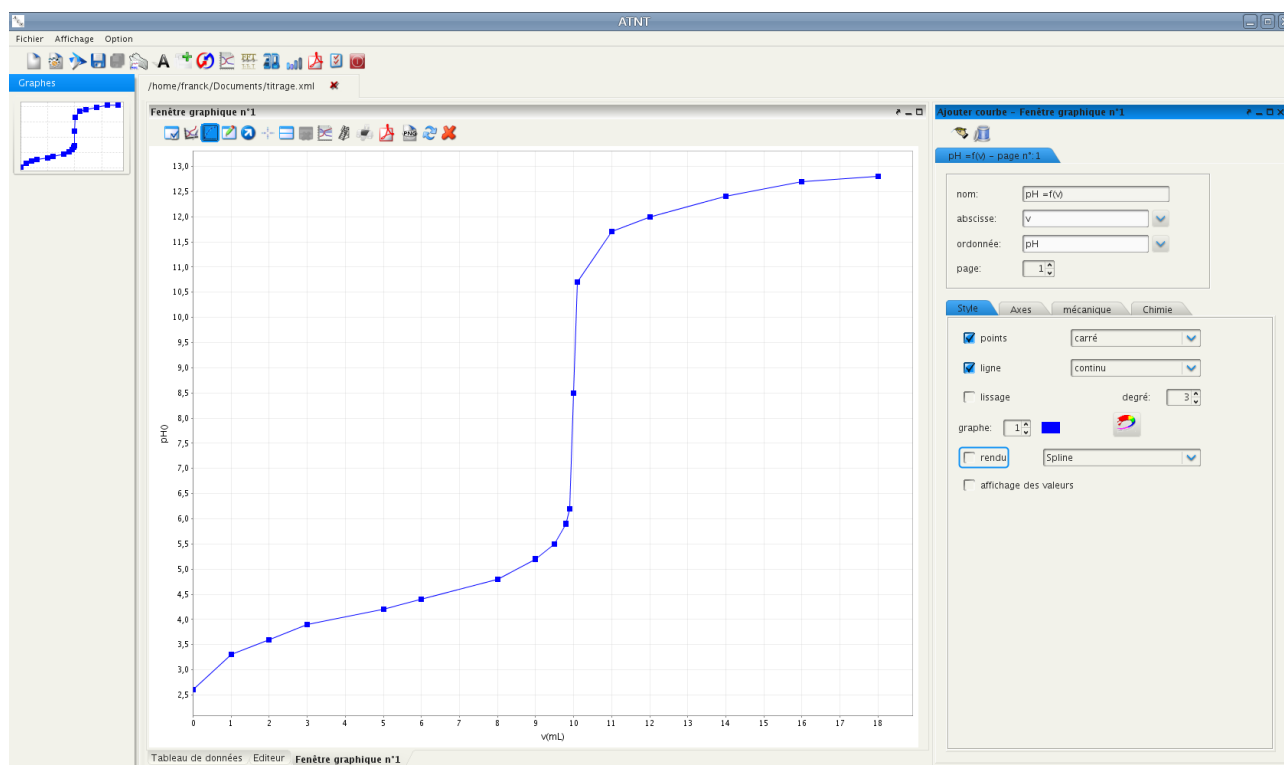
En activant le message « suppression des graphes », dès que vous appuyez sur le

bouton  d'une fenêtre graphique, un message apparaît vous expliquant le protocole à suivre pour supprimer un graphe. Ce bouton est inactif quand il n'y a qu'un seul graphe.

## VIII. CHIMIE : MÉTHODE DES TANGENTES

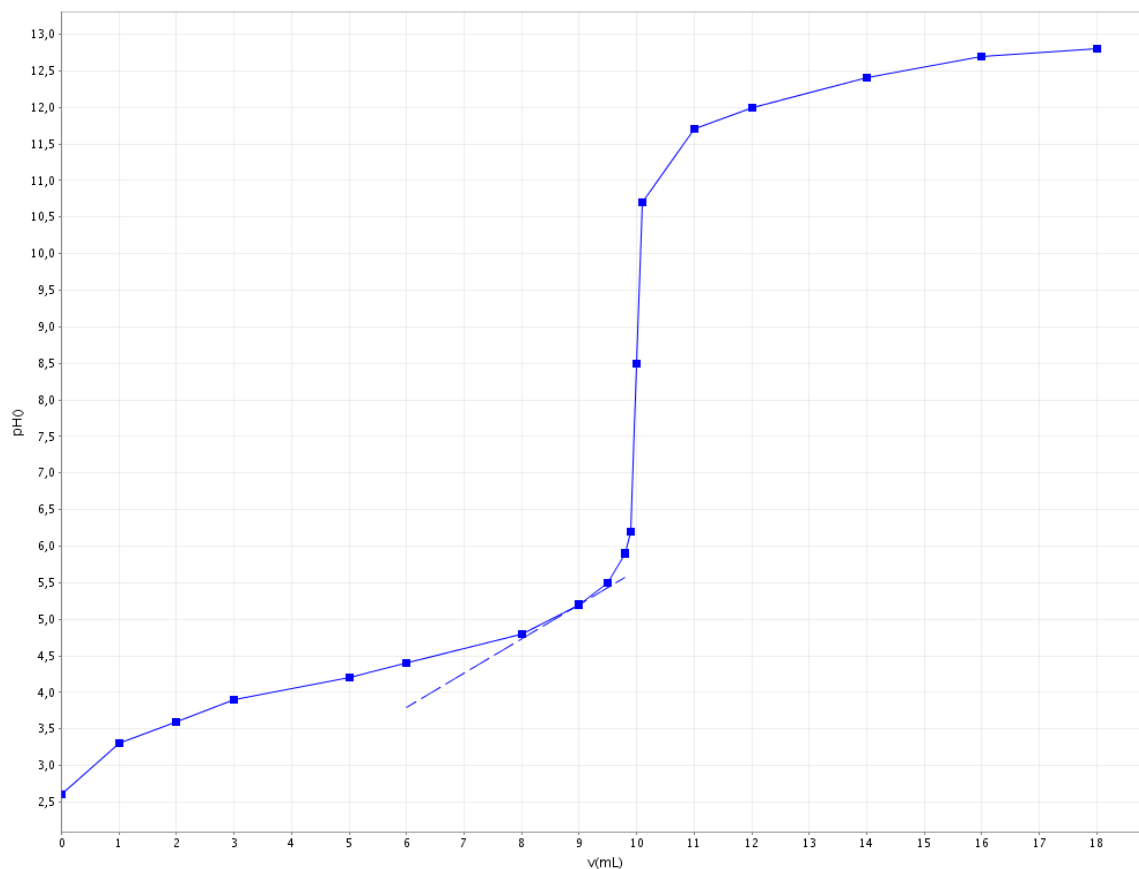
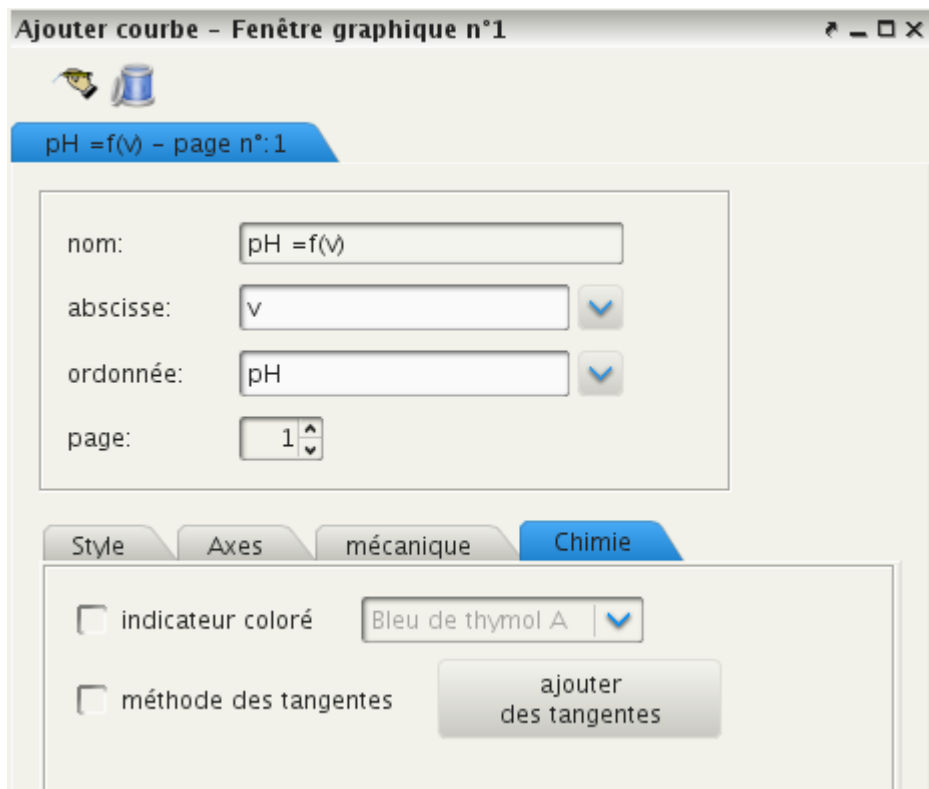
Pour déterminer le volume équivalent à partir de la méthode des tangentes, il vous suffit de suivre le protocole suivant.

1. Ouvrir la boîte de dialogue de la courbe  $\text{pH} = f(v)$  dont on désire tracer les tangentes.



2. Sélectionner la courbe, et dans l'onglet Chimie, cocher  méthode des tangentes

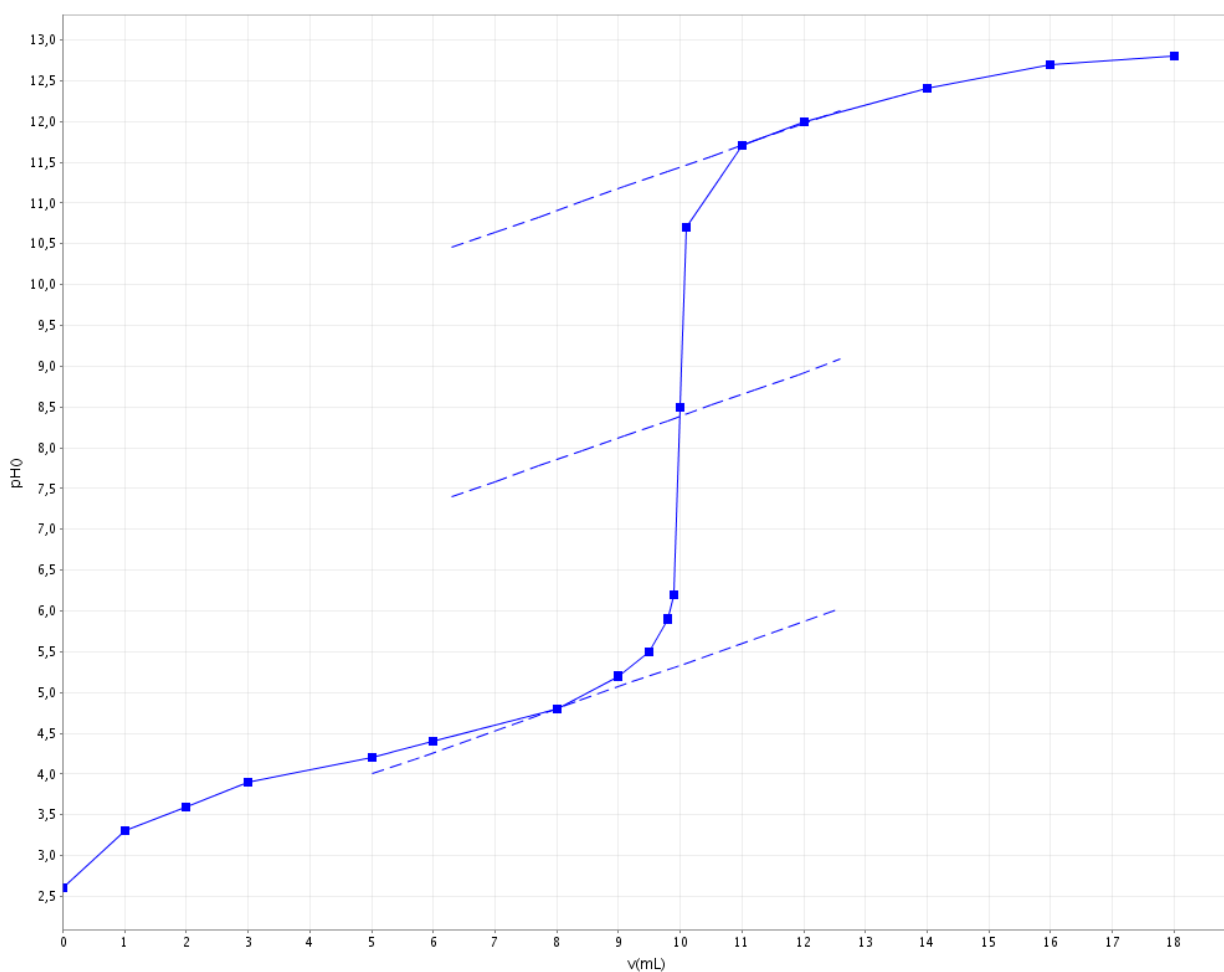
A partir de cet instant, le déplacement de la souris sur le graphe permet de tracer pour chaque point (à l'exception du premier et du dernier point) sa tangente.



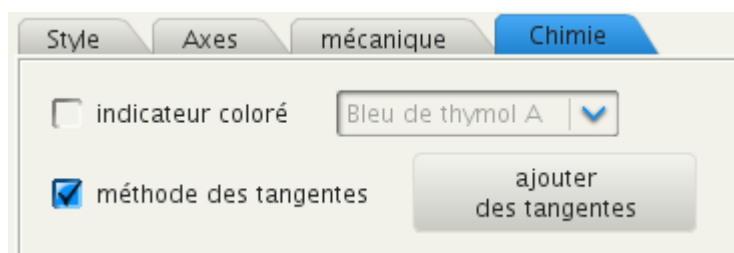
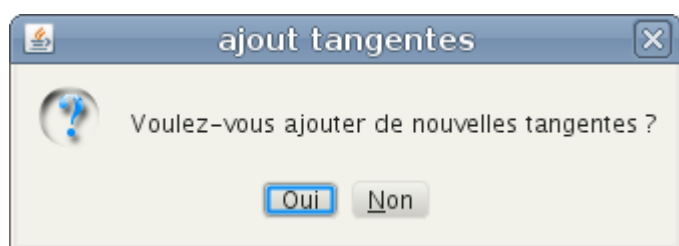
3. Une fois le point sélectionné, cliquer sur le bouton gauche de la souris pour valider.



4. Deux droites parallèles à la première sont tracées. Déplacer la souris verticalement pour faire coïncider la tangente la plus haute avec la courbe.



5. Cliquer sur le bouton gauche de la souris pour valider.
6. Il vous est possible d'ajouter des tangentes soit en appuyant sur « oui » au message suivant (Ajout tangentes), soit en appuyant, dans la boîte de dialogue de la courbe, sur le bouton « ajouter des tangentes ».



**Avertissement:** En décochant « méthode des tangentes », toutes les droites relatives à cette méthode sont effacées définitivement.

## IX. EXEMPLE D'UN TRAITEMENT DE DONNÉES EXPÉRIMENTALES

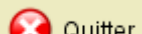
A la suite d'une expérience, les élèves ont relevé la tension (U) et l'intensité de courant (I) de 3 conducteurs ohmiques différents. L'objectif est de tracer les trois courbes sur un même fichier graphique, et de déterminer mathématiquement l'équation des droites.

### 1. INTRODUCTION DES DONNÉES

1. Cliquer sur le bouton « Nouveau » .

Les deux variables sont:

- ✓ la tension U (Nom) ayant pour unité (V) ;
- ✓ l'intensité I (Nom) ayant pour unité (A).

2. Fermer cette fenêtre en cliquant sur le bouton .


3. Ecrire dans la zone de commentaire, le numéro de l'expérience. Pour obtenir les lettres grecques, cliquer sur le bouton droit (dans la zone de texte).

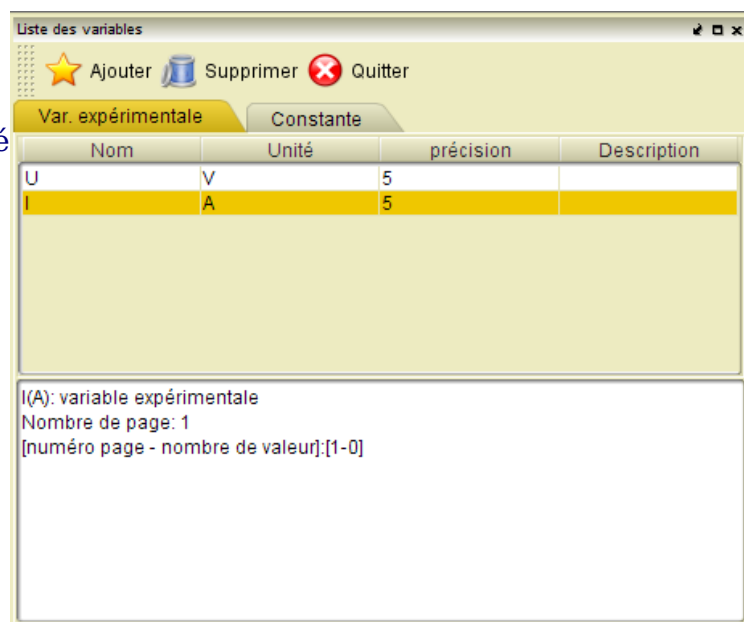
4. Dans le tableau, introduire les valeurs des variables.

5. Il est fréquent d'oublier d'introduire m (milli) pour les valeurs de l'intensité.

Pour ajouter rapidement le sous-multiple:



- ✓ sélectionner les cellules d'une même colonne;
- ✓ cliquer sur le bouton droit de la souris;
- ✓ choisir Insertion et le sous-multiple.

6. Pour ajouter une nouvelle page correspondant au conducteur ohmique suivant, cliquer dans le menu principal sur le bouton . Une nouvel onglet apparaît sur le tableau des valeurs, avec des cellules vides.



## 2. AFFICHAGE DES COURBES

---

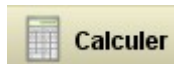
1. Pour créer une fenêtre graphique en mode XY, cliquer sur le bouton 
2. Automatiquement, la courbe affiche  $\text{nomVar2} = f(\text{nomVar1})$ . Modifier, si nécessaire, le nom de la variable abscisse, le nom de la variable de l'ordonnée, le numéro de la page.
3. Pour ajouter une nouvelle courbe, cliquer sur le bouton  et redéfinir les paramètres de la courbe notamment l'ordonnée, et le numéro de la page.

## 3. MODÉLISATION

---

Pour déterminer les paramètres de la droite:

1. dans la fenêtre graphique, cliquer sur le bouton .
2. Définir le nom de la droite à modéliser, le modèle et cliquer sur le bouton



## X. RÉCAPITULATIF

---

### 1. AJOUT D'UNE LETTRE GRECQUE

---

Dans la zone de texte, cliquer sur le bouton droit de la souris

---

### 2. AJOUT D'UNE PAGE

---

Cliquer sur le bouton 

---

### 3. AJOUT D'UN MULTIPLE DANS LE TABLEAU DES VALEURS

---

Pour ajouter rapidement le sous-multiple:


- ✓ sélectionner les cellules d'une même colonne;
- ✓ cliquer sur le bouton droit de la souris;
- ✓ choisir Insertion et le sous-multiple.

---

### 4. AJOUT D'UNE COURBE DANS UNE FENÊTRE GRAPHIQUE

---

6. Ouvrir la boîte de dialogue en appuyant dans la fenêtre graphique sur le bouton 


7. et cliquer sur le bouton 

---

### 5. MODÉLISATION

---

Pour déterminer les paramètres d'une courbe:

1. dans la fenêtre graphique, cliquer sur le bouton .
2. Définir le nom de la droite à modéliser, le modèle et cliquer sur le bouton

