



# Curvus Pro

version 3.1

---

# Guide de l'utilisateur



© septembre 2000 Arizona  
par Simon Bovet

info@curvuspro.ch  
<http://www.curvuspro.ch/>

# Introduction

## Présentation

---

Curvus Pro a pour but d'être une application conviviale et performante offrant à son utilisateur un moyen de visualiser rapidement le graphe de nombreuses relations algébriques du plan et de l'espace. Il permet par exemple de tracer:

- Toutes sortes de courbes et de surfaces paramétriques ou implicites
- Des champs vectoriels 2D et 3D
- Des champs scalaires 2D et 3D (densité)
- Des solutions d'équations différentielles jusqu'au troisième ordre
- Des relations logiques 2D

Cette application a été développée dans le but d'offrir l'interface la plus claire et la plus grande convivialité possible afin qu'une première prise en main se fasse de façon rapide et naturelle.

L'éditeur d'équations intuitif et idéal pour l'entrée d'expressions complexes n'est qu'un exemple des options originales et inégalées de Curvus Pro.

Par ailleurs, de nombreuses options de visualisation vous sont offertes, telles que:

- Plusieurs courbes ou surfaces sur un même document
- Paramètres variables permettant de tracer une famille de courbe correspondant aux différentes valeurs de ces paramètres
- De nombreuses options de dessin vectoriel, etc.

Plusieurs options d'évaluations numériques permettent de calculer:

- Valeur, dérivées, tangentes, cercles osculateurs en n'importe quel point d'une courbe, d'une surface ou d'un champ
- Zéro, point à tangente horizontale, point d'inflexion et intersections de courbes 2D
- Intégrales définies ou infinies

De nombreuses options dynamiques (animations, séquences QuickTime, QuickDraw™ 3D) permettent de visualiser l'évolution de ces objets en fonction de divers paramètres.

Finalement, afin d'exploiter le graphique obtenu, il vous est possible:

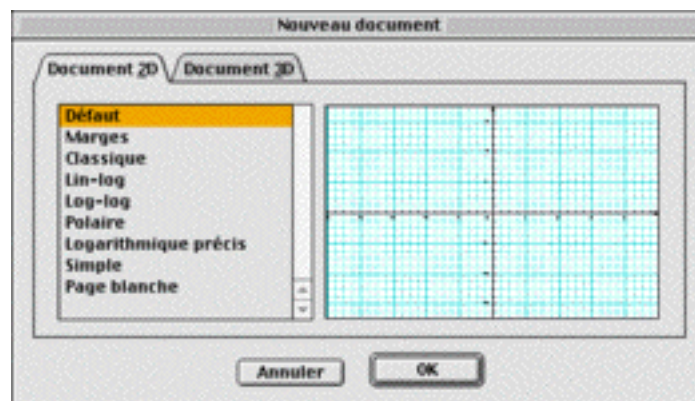
- D'imprimer en qualité professionnelle
- D'exporter l'image en haute définition ou en incluant le format PostScript, etc.

# Premier contact: prise en main en quelques secondes

## Création d'un nouveau document

---

Après le démarrage de l'application, ou après avoir sélectionné **Nouveau** du menu **Fichier**, le dialogue suivant apparaît à l'écran:



Sélectionnez le type de document désiré en cliquant sur la languette correspondante, puis choisissez un modèle de la liste proposée. Confirmez le dialogue.

## Document 2D

---

### Remarque

Le mot "courbe" est utilisé au sens large du terme pour décrire tous les éléments d'un document 2D décrits par une ou plusieurs relations algébriques. Cela comprend les courbes ordinaires de même que les champs vectoriels, les champs scalaires et les relations logiques.

## Création d'une nouvelle courbe

---

Sélectionnez **Nouvelle** du menu **Courbe**. Dans le dialogue qui apparaît alors à l'écran, sélectionnez le type de courbe désiré et confirmez le dialogue.

### Note

Les différents type de coordonnées sont décrits au chapitre **Les coordonnées** en page 11.

Entrez ensuite la (ou les) expression(s) décrivant la nouvelle courbe dans le dialogue qui s'affiche. Confirmez celui-ci.

## Manipulation des courbes

---

Pour sélectionner une courbe, il suffit de:

- Cliquer sur la courbe dans la fenêtre du document, en maintenant la touche Shift (Majuscule) enfoncée pour une sélection multiple\*

ou

- Sélectionner l'article correspondant dans le menu **Courbe**.

Les courbes sélectionnées sont marquées d'un " " dans le menu **Courbe** et s'affiche en couleur surlignée dans la fenêtre du document.

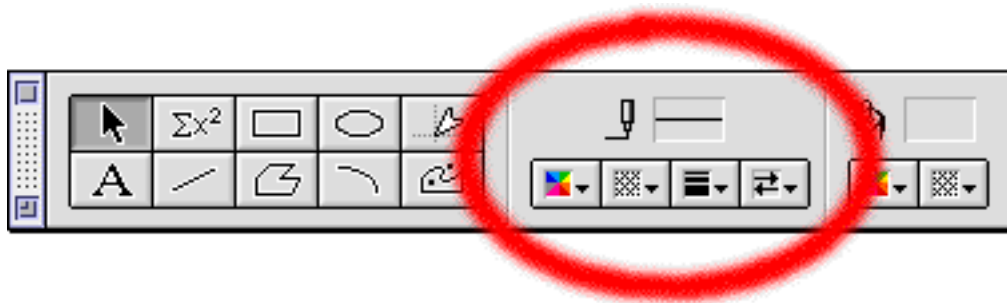
Pour modifier l'expression d'une courbe, il suffit de:

- Double-cliquer sur celle-ci dans la fenêtre du document

ou

- Sélectionner l'article **Modifier** du menu **Courbe** après avoir sélectionné la courbe désirée.

Pour modifier le type de trait de la courbe (couleur, trame, épaisseur), utilisez les icônes suivantes de la palette **Outils**:





Pour supprimer les courbes sélectionnées, enfoncez la touche Backspace (Effacement).


Pour dupliquer la (ou les) courbe(s) sélectionnée(s), choisissez l'article **Dupliquer** du menu **Édition**.

## Modification du domaine de représentation

---

### Zoom avant ou arrière


Pour effectuer un zoom avant ou arrière, sélectionnez l'article correspondant du menu **Options** (ou cliquez sur les icônes  et  de la palette **Options**) et cliquez sur le centre du zoom à effectuer dans la fenêtre du document.

Vous pouvez également cliquer sur les icônes  dans le coin inférieur gauche de la fenêtre du document.


---

\* Ne s'applique pas pour les champs vectoriels ou scalaires, ni pour les relations logiques.

### Agrandir une portion rectangulaire

Pour agrandir une portion rectangulaire du domaine de représentation, sélectionnez l'article **Agrandir** du menu **Options** (ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**). Tirez\* ensuite le rectangle désiré avec le curseur de la souris.

### Ajuster le domaine de représentation

Pour ajuster le domaine de représentation aux courbes du document, choisissez l'article **Ajuster** du menu **Options** ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**.

Cette option s'avère particulièrement utile si la courbe dépasse le domaine de représentation actuel et n'est ainsi pas ou que partiellement visible.

### Autres articles du menu Options

Pour déplacer le système d'axes, sélectionnez l'article **Déplacer**, cliquez dans la fenêtre du document puis déplacez le système d'axes en maintenant le bouton de la souris enfoncé.

Pour centrer le système d'axes ou orthonormer le repère, choisissez un des articles correspondants.

Choisissez l'article **Étendre la graduation**, cliquez sur un trait de graduation d'un axe et tirez-le en maintenant le bouton de la souris enfoncée pour modifier la graduation.

### Entrer les valeurs extrêmes du domaine de représentations

Choisissez **Document** du menu **Format** puis cliquez sur la languette **Domaine**. Vous pouvez alors entrer les valeurs extrêmes du domaine de représentation, les différentes échelles (linéaire ou logarithmique) ainsi que les dimensions du repère. Sélectionnez l'article **Orthonormer le repère** pour maintenir orthonormé le repère du document.


Vous pouvez également double-cliquer sur un axe et cliquer sur la languette **Échelle** pour modifier les valeurs extrêmes ou l'échelle.

Vous pouvez aussi entrer directement les valeurs dans la palette **Domaine** (affichez-la en sélectionnant l'article correspondant du menu **Fenêtre**).

### Copie vers le Presse-papiers

---

Pour copier l'image entière de la fenêtre vers le Presse-papiers, sélectionnez l'article **Copier** du menu **Édition** (aucune courbe ne doit alors être sélectionnée).

Pour copier une portion de l'image, sélectionnez l'article **Capturer une portion d'image** du menu **Spécial**, ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**. Tirez ensuite le rectangle désiré avec le curseur de la souris.

---

\* Cliquez, déplacez le curseur de la souris en gardant le bouton enfoncé puis relâchez.

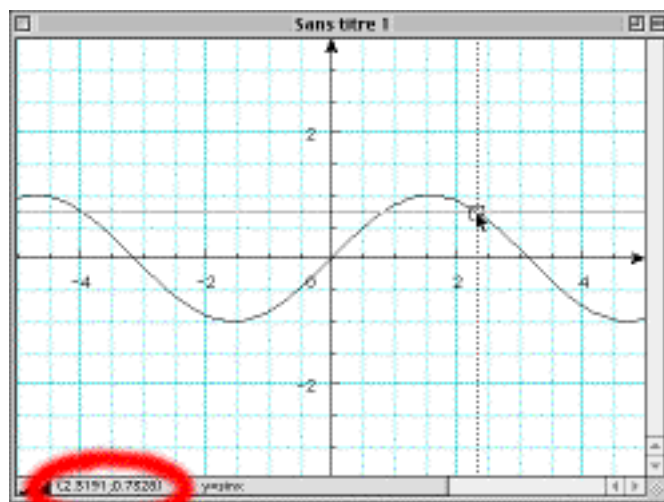
Pour copier une image ne contenant que seulement certaines courbes, sélectionnez les courbes désirées puis choisissez **Copier** du menu **Édition** (voyez le chapitre **Le dialogue Préférences** en page 47).





Note

Pour copier une image en haute définition, maintenez la touche Shift (Majuscule) en sélectionnant l'article de menu.

## Calculs numériques

Pour évaluer les coordonnées d'une courbe affichée à l'écran, il vous suffit de déplacer le curseur de la souris le long de la courbe: un réticule s'affiche alors, dont les coordonnées sont affichées en bas de la fenêtre du document.



Pour évaluer les différentes valeurs à un point d'une courbe (coordonnées, dérivées, tangentes, etc.), pour rechercher un zéro ou une intersection de courbes cartésiennes ou pour évaluer une intégrale, sélectionnez les articles **Évaluation**, **Recherche de zéro**, **Recherche d'intersection** ou **Intégration** du menu **Options** ou cliquez sur les icônes , ,  ou  de la palette **Options**.

Pour plus de détails, voyez le chapitre **Évaluations numériques** en page 27.

## Document 3D

---

### Remarque

Le mot "surface" est utilisé au sens large du terme pour décrire tous les éléments d'un document 3D décrits par une ou plusieurs relations algébriques. Cela comprend les surfaces ordinaires de même que les champs vectoriels, les champs scalaires et les courbes 3D (paramétriques ou solutions d'équations différentielles).

### Création d'une nouvelle surface

---

Sélectionnez **Nouvelle** du menu **Surface**. Dans le dialogue qui apparaît alors à l'écran, sélectionnez le type de surface désiré et confirmez le dialogue.

Entrez ensuite la (ou les) expression(s) décrivant la nouvelle surface dans le dialogue qui s'affiche. Confirmez celui-ci.

### Manipulation des surfaces

---

Par défaut, c'est la dernière surface créée qui est sélectionnée.

Pour sélectionner une autre surface, sélectionnez celle-ci dans le menu **Surface**. La surface sélectionnée est marquée d'un " " dans le menu.

Pour modifier l'expression de la surface sélectionnée, choisissez l'article **Modifier** du menu **Surface**.

Pour modifier l'apparence de la surface sélectionnée, choisissez l'article **Apparence** du menu **Surface**.

Pour supprimer la surface sélectionnée, sélectionnez l'article **Supprimer** du menu **Surface**.






### Modification du domaine de représentation


---

#### Zoom

Pour effectuer un zoom:


- Sélectionnez les articles **Zoom avant** ou **Zoom arrière** du menu **Graphique**
- Cliquez sur les icônes  et  de la palette **Options**
- Cliquez sur les icônes  dans le coin inférieur gauche de la fenêtre du document.

### Ajuster le domaine de représentation

Pour ajuster le domaine de représentation aux surfaces du document, choisissez l'article **Ajuster** du menu **Graphique** ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**.

### Décaler le plan horizontal

Pour décaler horizontalement (c'est-à-dire selon les axes x et y) le domaine de représentation, sélectionnez l'article **Décaler le plan horizontal** du menu

**Graphique** (ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**), cliquez sur le graphe puis déplacez le domaine tout en maintenant le bouton de la souris enfoncée.

### Modifier les valeurs extrêmes du domaine de représentation

Pour modifier les valeurs extrêmes du domaine de représentation, choisissez l'article **Grphe** du menu **Format** (ou double-cliquez sur le graphe dans la fenêtre du document) puis cliquez sur la languette **Domaine**. Vous pouvez alors entrer les différentes valeurs et échelles (linéaires ou logarithmiques).


Vous pouvez entrer directement les valeurs dans la palette **Domaine** (affichez-la en choisissant l'article correspondant du menu **Fenêtre**).

### Centrer le système d'axes et orthonormer le repère

Pour cela, choisissez les options correspondantes du menu **Graphique**.

### Calculs numériques

---

Pour évaluer différentes valeurs à un point d'une surface (coordonnées, dérivées, etc.) ou pour évaluer une intégrale, choisissez les articles **Évaluation** ou **Intégration** du menu **Graphique** (ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**).

Pour plus de détails, voyez le chapitre **Évaluations numériques** en page 30.

### QuickDraw™ 3D

---

Si vous travaillez sur un Power Macintosh et que l'extension QuickDraw™ 3D est présente dans le dossier Extensions de votre système, vous pouvez activer le mode QuickDraw™ 3D en sélectionnant l'article correspondant du menu **QuickDraw**. Cela vous permet de manipuler vos graphes en temps réel et de déplacer le point de vue afin d'évoluer dans l'espace autour du graph, c'est-à-dire « naviguer ». Pour plus de détails, voyez le chapitre **Navigation** en page 32.

# Entrer une expression

## L'éditeur d'équations

Curvus Pro propose un éditeur d'équations convivial et idéal pour l'entrée et la manipulation d'expressions mathématiques. Sa simplicité garantit une prise en main rapide et aisée.

## La palette de l'éditeur d'équations

Pour insérer des caractères spéciaux ou différents types de symboles, utilisez la palette qui apparaît dans la partie supérieure gauche de l'écran:



Cliquez sur un bouton pour insérer le caractère ou le symbole correspondant. Cliquez sur une flèche pour afficher un menu déroulant et atteindre ainsi d'autres symboles.



Le dernier symbole utilisé est affiché dans le bouton correspondant.

### Note

Voyez le chapitre **Le dialogue Préférences** en page 49 pour activer ou désactiver l'éditeur d'équations, ainsi que pour choisir la police de base.

## Déplacer le curseur

Utilisez les **touches fléchées** pour déplacer le curseur, ainsi que pour atteindre le numérateur ou le dénominateur d'une fraction, les limites inférieure et supérieure d'une somme, d'un produit ou d'une intégrale. Pour étendre la sélection, maintenez la touche **Shift** enfoncée. Pour passer au mot suivant, maintenez la touche **Option** appuyée.

$$\sum_{n=0}^{20} \frac{1+x^n}{n!}$$

$$\sum_{k=1}^5$$

Utilisez la touche de **tabulation** pour passer au champ suivant d'une somme, d'un produit ou d'une intégrale (avec **Shift** pour passer au champ précédent).

## Parenthèses, racines et fractions

Pour mettre une partie du texte entre parenthèses ou au numérateur d'une fraction, sélectionnez la partie désirée et tapez « ( », resp. « / ».

$$1+x \rightarrow (1+x)$$

Pour supprimer une racine ou une fraction, placer le curseur à gauche du discriminant (resp. du dénominateur) puis tapez sur la touche **Backspace**.

$$\sqrt[3]{1+x} \quad \frac{1}{x}$$

### **Glisser & Déposer**

---

Si votre système contient l'extension "Glisser & Déposer" (Drag & Drop), vous pouvez facilement déplacer la sélection en cliquant dessus, en la déplaçant à l'endroit voulu puis en relâchant le bouton de la souris.

Si vous gardez la touche Option enfoncée, la sélection sera copiée et non pas déplacée.

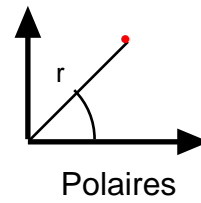
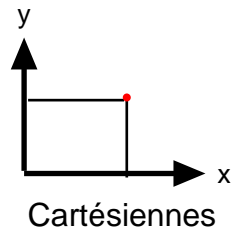
## Les coordonnées

---

### Les coordonnées du plan

---

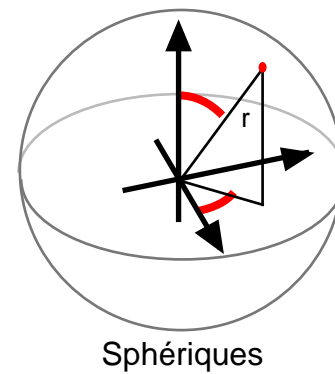
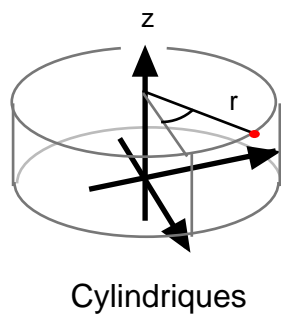
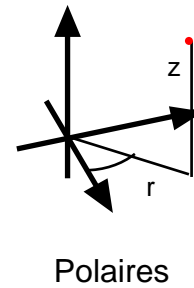
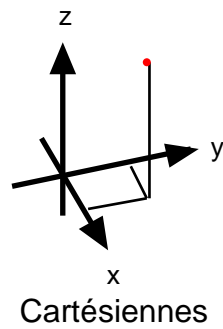
Curvus Pro reconnaît deux types de coordonnées du plan:



### Les coordonnées de l'espace

---

Curvus Pro reconnaît quatre types de coordonnées de l'espace:



## Les opérateurs

---

### Les opérateurs scalaires

---

Voici la liste des opérateurs scalaires reconnus, classés par ordre de priorité:

Priorité 1:	$\wedge$	(puissance)
Priorité 2:	$*$ $\bullet$	(multiplication)
	$/$ $\div$	(division)
	$\backslash$	(modulo)
Priorité 3:	$+$ $-$	(addition, soustraction)

Note

Pour définir une courbe par morceaux, Curvus Pro offre une syntaxe particulièrement simple et efficace (voir chapitre **Fonction définie par morceaux** en page 17).

### Les opérateurs booléens

---

Voici la liste des opérateurs booléens reconnus, classés par ordre de priorité:

Priorité 1:	$>$	(strictement supérieur)
	$<$	(strictement inférieur)
	$\geq$ $=>$	(supérieur ou égal)
	$\leq$ $=<$	(inférieur ou égal)
	$=$	(égal)
	$<>$ $!=$	(différent)
Priorité 2:	$\neg$ NOT NON	( <i>non</i> logique)
Priorité 3:	AND ET &	( <i>et</i> logique)
Priorité 4:	OR OU	( <i>ou</i> logique)
	XOR EOU	( <i>ou</i> exclusif)
	IN DANS	(appartient à l'intervalle)

### Les opérateurs d'intervalles

---

Les opérateurs d'intervalles sont les suivants:

Priorité 1:	$\neg$ NOT NON $\sim$	(complément)
Priorité 2:	$*$	(intersection)
Priorité 3:	$+$	(union)
	$-$	(différence)

Un intervalle, quant à lui, se définit avec des crochets:

Exemples:	$[a;b]$	(intervalle fermé)
	$]a;b[$	(intervalle ouvert)
	$[a;b[$	(intervalle semi-ouvert)

## Les opérateurs particuliers

---

Somme: “ ”, “Somme” ou “Sum”

La syntaxe est la suivante:

$$\begin{array}{c} \max \\ f(\text{var}) \\ \text{var}=\min \end{array}$$

ou, sans l'éditeur d'équation: (var=min..max;f(var))

Exemple:

$$\begin{array}{c} 10 \\ f(n) = f(1)+f(2)+ \dots +f(10) \\ n=1 \end{array}$$

Produit: “ ” ou “Prod”

La syntaxe est la même que pour la somme. Exemple:

$$\begin{array}{c} 5 \\ \frac{n}{k!} = \frac{n}{1!} \cdot \frac{n}{2!} \cdot \dots \cdot \frac{n}{5!} \\ k=1 \end{array}$$

ou, sans l'éditeur d'équation: (k=1..5;n^k/k!)

Intégrale: “ ” ou “Integr”

La syntaxe est la suivante:

$$\begin{array}{c} b \\ f(t) \\ t=a \end{array}$$

ou, sans l'éditeur d'équation: Integr(t=a..b;f(t))

Exemple:

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{t=0}^x e^{-t^2} dt = \text{erf}(x)$$

Dérivée: “'”, “'” ou “ ”

Syntaxe:

$$f' \text{ ou } f \overset{\text{n fois}}{=} \dots$$

Exemples:

$$f'(a) = \left. \frac{df(x)}{dx} \right|_{x=a}$$

$$\sin''(x) = -\sin(x)$$

$$f^{(3)}(x) = f'''(x)$$

Attention

$f(g(x)) = \frac{\partial f}{\partial x}(g(x)) \cdot \frac{\partial g}{\partial x}(x)$ . Ainsi,  $\exp'(ax) = \exp(ax)$  et non pas  $\exp(ax)a$  !

Itération: “ @ ”

Syntaxe:

$$f@n(x) = \overbrace{f(f(\dots f(x)))}^{n \text{ fois}}$$

Convolution: “ # ”

Syntaxe:

$$f\#g$$

Exemple:

$$f\#g(x) = \int f(t) \cdot g(x-t) dt$$

Commentaires: “ ”

Syntaxe:

... "mes commentaires" ...

## Les noms reconnus

---

### Les constantes reconnues

---

Les constantes suivantes sont prédéfinies dans Curvus Pro (unités MKSA):

	=	3.141592653589...
e	=	2.718281828459... (nombre d'Euler)
cLight	=	2.99792458 e8 (vitesse de la lumière dans le vide)

e0	=	8.85418782 e-12	(constante d'influence)
F	=	9.648456 e4	(constante de Faraday)
G	=	6.6732 e-11	(constante de gravitation universelle)
gamma	=	0.5772157	
h	=	6.6262 e-34	(constante de Planck)
kBoltz	=	1.3807 e-23	(constante de Boltzmann)
Na	=	6.022 e23	(nombre d'Avogadro)
R	=	8.3144	(constante des gaz parfaits)
U	=	1.6605655 e-27	(masse atomique)
μ0	=	4 e-7	(constante d'induction)

Pour les nombres complexes:

$$i = j = \sqrt{-1}$$

De même que les constantes suivantes:

true , vrai	=	<i>oui</i> booléen	(résultat de 0=0)
false , faux	=	<i>non</i> booléen	(résultat de 0=1)
nil , nan	=	<i>pas un nombre</i>	(résultat de ln(0), 1÷0, etc.)

### Les variables reconnues

---

Les variables suivantes sont reconnues par Curvus Pro:

x, y, z, r, ,	coordonnées (voir chapitre <b>Les</b> coordonnées en page 11)
t, u	paramètres des courbes paramétriques
v	vitesse (=  <b>v</b>   pour les équations différentielles)

Note

Curvus Pro distingue la casse des noms de constante ou de variable. Ainsi, "r" et "R" sont des noms de deux constantes différentes.

### Les fonctions reconnues

---

Les fonctions suivantes sont à votre disposition dans Curvus Pro:

#### Trigonométriques

sin	cos	tan
cot, ctn	sec	csc
asin, arcsin	acos, arccos	atan, arctan
acot, arccot, actn, arcctn		
deg (valeur en degrés de l'angle passé en paramètre)		
rad (valeur en radians...)		
grad (valeur en grades...)		
hypot ( hypot(a;b)=sqrt(a <sup>2</sup> +b <sup>2</sup> ) )		

atan2 (retourne l'arctangente de  $y/x$  compris dans  $[-\pi, \pi]$ , dans le quadrant correspondant aux signes de  $x$  et  $y$ )

### Hyperboliques

sinh                      cosh      tanh                      coth  
 asinh, arcsinh, argsinh    acosh, arccosh, argcosh  
 atanh, arctanh, argtanh    acoth, arccoth, argcoth

### Bessel

I(n;x)                      J(n;x)      K(n;x)  
 Y(n;x)

### Nombre complexe

cis ( $\text{cis}\beta = \cos\beta + i\sin\beta$ )    re (partie réelle)                      im (partie imaginaire)  
 arg (argument compris dans  $[-\pi, \pi]$ )

### Divers

abs                      exp      fgamma  
 fpart (partie fractionnelle)  
 int, ipart (partie entière) inv (inverse)  
 log (base 10)                      ln (népérien)                      sq (carré)  
 nsqrt(n;x) (racine nième de x)      sqrt, sqr (racine)  
 sgn (signe)                      fact (factorielle)  
 rnd (nombre aléatoire,  $0 \leq \text{rnd} < 1$ )  
 min(a;b;c;...) (valeur la plus petite)  
 max(a;b;c;...) (valeur la plus grande)  
 erf()                      erfc()      lgamma()  
 gammaP()                      gammaQ()                      beta()

### Arrondis

int(), floor()                      plus grand nombre entier inférieur ou égal  
 ceil()                      plus petit nombre entier supérieur ou égal  
 trunc()                      nombre entier le plus proche à partir de zéro  
 round()                      arrondi (  $\text{round}(x) = \text{int}(x+0.5)$  )

### Note

Diverses syntaxes sont reconnues pour certaines fonctions:

abs(x)=|x|                      sqrt(x)=sqr(x)= x                      fact(x)=x!

## Note

Curvus Pro ne distingue pas la casse des noms de fonction. Ainsi, "sin()" et "SIN()" sont deux noms de la même fonction.

## La syntaxe utilisée

La syntaxe reconnue par Curvus Pro est la syntaxe algébrique traditionnelle. De plus, Curvus Pro travaille avec les nombres complexes ( $w=x+iy$  ou  $w=x+jy$ ). La partie à considérer (partie réelle, imaginaire, module ou argument) est choisie dans les menus déroulant des dialogues de définitions.

## Simplifications

Le signe de multiplication peut être omis s'il est implicite.

Exemples:  $2x=2*x$                        $r^2= *r^2$   
 $a^2x=a^2*x$  [= (a<sup>2</sup>)\*x]  
 $(x-2)(x+1)=(x-2)*(x+1)$

Si une fonction n'a qu'un seul paramètre et que celui-ci ne comporte pas d'opérateur (autre que puissance), il est possible d'omettre les parenthèses.

Exemples:  $\sin x=\sin(x)$                        $\log 2x=\log(2x)$   
 $\cos x^2=\cos(x^2)$                        $\tan 2x^2=\tan(2x^2)$   
 $\ln \text{abs} x=\ln(\text{abs}(x))=\ln|x|$

*mais*  $\sqrt{2}x=\sqrt{2}*x$      $\ln a+b=\ln(a)+b$   
 $\sin(x)\sin(y)=\sin x*\sin y$      $\sin x \sin y=\sin(x \sin(y))$

Si une fonction est élevée à une puissance, il est possible d'utiliser la syntaxe suivante:

$f^m x=(f(x))^m$   
 Exemple:  $\sin^2(x)=(\sin x)^2=\sin^2 x$   
*alors que*  $\sin x^2=\sin(x^2)$

## Fonction définie par morceaux

Afin de pouvoir définir des fonctions par morceaux, Curvus Pro reconnaît différentes syntaxes:

« condition1: expression1 [; condition2:expression2; etc.] »

ou


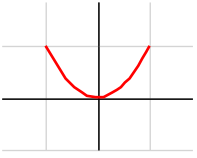
« expression1, condition1 [,expression2, condition2, etc.] »

ou

« expression, condition; autre expression »

Il suffit de séparer conditions et expressions par « : », « , », « ; » ou par Return (Entrée).

Voyez plutôt les exemples suivants:

<p>« <math>\sin x, x &lt; 0; x(x+1), x &gt; 0</math> » <i>ou</i>  « <math>x &lt; 0: \sin x; x &gt; 0: x(x+1)</math> » <i>ou</i>  « <math>x &lt; 0: \sin x, x(x+1)</math> » <i>ou</i>  « <math>\sin x, x &lt; 0; x(x+1)</math> »</p>	
<p>« <math> x  &lt; 1: x^2</math> » <i>ou</i>  « <math>x^2, x \in ]-1, 1[</math> »</p>	

Les conditions sont des expressions booléennes. Les opérateurs booléens sont mentionnés au chapitre **Les opérateurs booléens** en page 12.

Exemples:  $|x| < 1$   
 $\sin x < \cos x$   
 $x \geq 0 \ \& \ x \leq 2$  *équiv. à:*  $x \in [0, 2]$  *ou*  $x \in ]0, 2[$   
 $x \in [a, b] \cap [0, 2]$  *équiv. à:*  $x \in [a, b] \cap ]0, 2[$

L'utilisation de tests conditionnels est également reconnue:

**IF** condition1 **THEN** expression1 **ELSE** expression2  
*ou*  
**IF** condition1 **THEN** expression1  
**ELSEIF** condition2 **THEN** expression2  
[**ELSEIF** condition n-1 **THEN** expression n-1...]  
**ELSE** expression n

Exemples: **IF**  $x \leq 0$  **THEN** 0 **ELSE**  $\exp(-1/x^2)$

Note

Vous pouvez également utiliser la syntaxe française et écrire **SI** pour **IF**, **ALORS** pour **THEN**, **SINON** pour **ELSE** et **SINONSI** pour **ELSEIF**.

## Utilisation de paramètres et définitions utilisateur

### Les paramètres

Il vous est offert la possibilité de définir des paramètres (variables) qui vous permettent de tracer une courbe ou une surface pour différentes valeurs.

Par exemple, il est possible de tracer la fonction  $x^3 + kx^2 - 1$  pour  $k=1, 1.2, 1.4, \dots$  et 2.

Pour définir un paramètre, deux options sont possibles:

- Utiliser la palette **Paramètres** (voir chapitre **La palette Paramètres** en page 40)




Exemple: Le module "Mandelbrot" retourne le nombre d'itération maximum tel que  $|z_n| < 2$ , l'itération étant définie par

$$z_n = z_{n-1}^2 + c, \quad c = a + ib, \quad z_0 = 0$$

Voyez le fichier texte "Comment créer vos propres modules" livré avec Curvus Pro pour davantage de détails sur le sujet.

#### Note

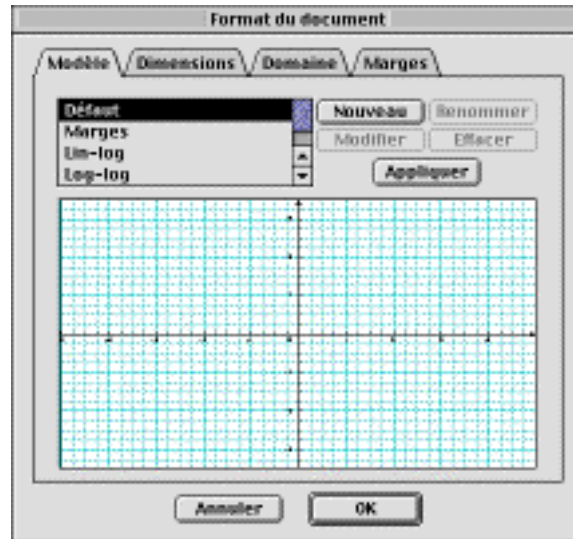
Les modules, repérables à leur icône particulière , doivent être placés dans le dossier Module à côté de l'application Curvus Pro.

# Mise en forme d'un document

## Format de document

---

Pour modifier le format et les dimensions de votre document, sélectionnez l'article **Document** du menu **Format**. Le dialogue suivant apparaît:



## Les modèles

---

Un modèle de document contient de nombreuses informations sur les différents formats des axes et quadrillage (pour un document 2D) ou sur le graphe (pour un document 3D). Ceux-ci vous sont proposés lors de la création d'un nouveau document (voir **Création d'un nouveau document** en page 3).

Pour créer un modèle à partir du document actif, cliquez sur **Nouveau**. Un modèle peut être appliqué au document actif grâce au bouton **Appliquer**. Pour modifier un modèle déjà existant d'après le document actif, cliquez sur **Modifier**. Finalement, pour renommer ou effacer un modèle, cliquez sur le bouton **Renommer** ou **Effacer**.

## Les dimensions

---

Cliquez sur la languette **Dimensions** du dialogue **Format de document** pour modifier les dimensions de votre document. Plusieurs formats prédéfinis vous sont proposés.

### Remarque

Vous pouvez également changer les dimensions du document à l'aide de la souris, en cliquant sur la case de contrôle de taille tout en maintenant la touche Option ou Commande (**⌘**) enfoncée.

## Ajouter des éléments graphiques

Les éléments graphiques sont des objets (textes, cercles, rectangles, droites, pointeurs, équations, etc.) qui peuvent être ajoutés à votre document afin de l'agrémenter d'illustrations ou d'explications.

Ceux-ci peuvent être sélectionnés, déplacés ou supprimés comme dans n'importe quelle autre application: à l'aide de la souris, en maintenant la touche Shift (Majuscule) enfoncée pour une sélection multiple ou à l'aide de la touche Backspace (Effacement).

Note

Pour ajuster la position des objets sélectionnés, utilisez les touches fléchées.

## La palette Outils

Vous pouvez utiliser la palette **Outils** pour ajouter des éléments de dessin vectoriel à votre document. Ceux-ci correspondent aux objets généralement rencontrés sur la plupart des applications de dessin vectoriel.



Cliquez sur une icône de la palette pour sélectionner l'élément correspondant puis cliquez à l'endroit désiré dans la fenêtre du document pour l'insérer.

Note

Pour ajouter plusieurs éléments d'un même type, double-cliquez sur l'icône de la palette.

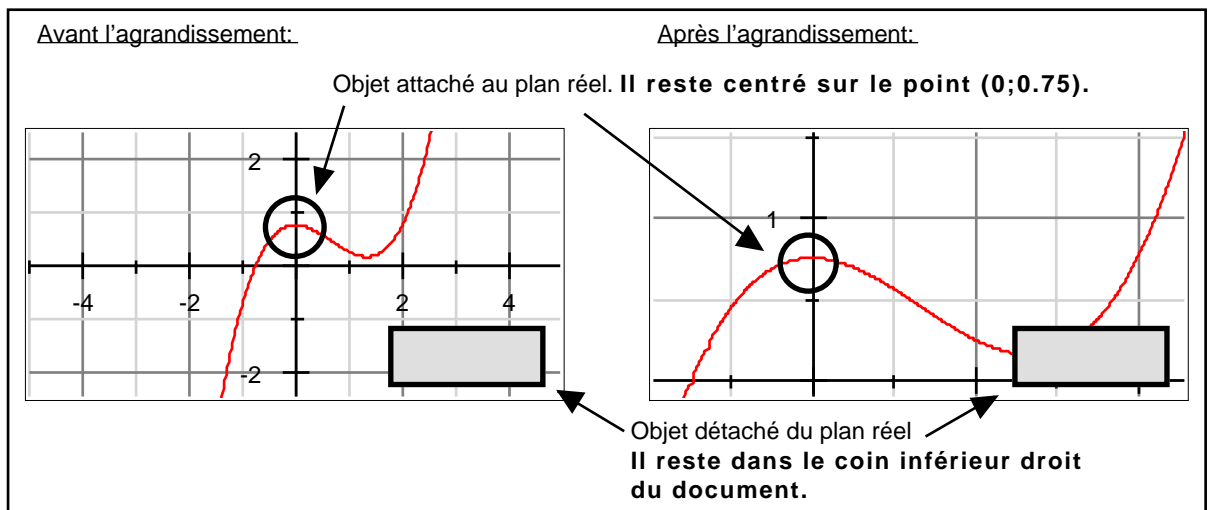
## Le menu Objet

Utilisez les articles **Rapprocher**, **Premier plan**, **Éloigner** et **Arrière-plan** du menu **Objet** pour modifier l'ordre d'empilement des objets sélectionnés.

Choisissez les articles **Forme de flèche** et **Caractéristiques** pour modifier l'apparence de l'objet sélectionné.

Utilisez les articles **Attacher au plan réel** et **Détacher du plan réel** pour attacher ou détacher les objets sélectionnés du plan réel. Voyez la figure ci-dessous pour comprendre la différence entre un objet attaché et un objet détaché du plan réel.





Différence entre un objet attaché et détaché du plan réel.

Utilisez les articles **Associer** et **Dissocier** pour associer ou dissocier les objets sélectionnés.

### Le menu Spécial (document 2D)

Dans un document 2D, pour ajouter une droite horizontale ou verticale, sélectionnez les articles correspondants du menu **Spécial**, puis cliquez à l'endroit désiré dans la fenêtre du document. Pour modifier l'abscisse ou l'ordonnée de la droite, double-cliquez dessus.

Pour insérer une zone de texte contenant la valeur d'une expression algébrique (mise à jour en permanence), sélectionnez l'article **Insérer la valeur d'une expression**, puis cliquez à l'endroit désiré dans la fenêtre du document. Dans le dialogue qui apparaît, entrez la légende et l'expression, puis confirmez.



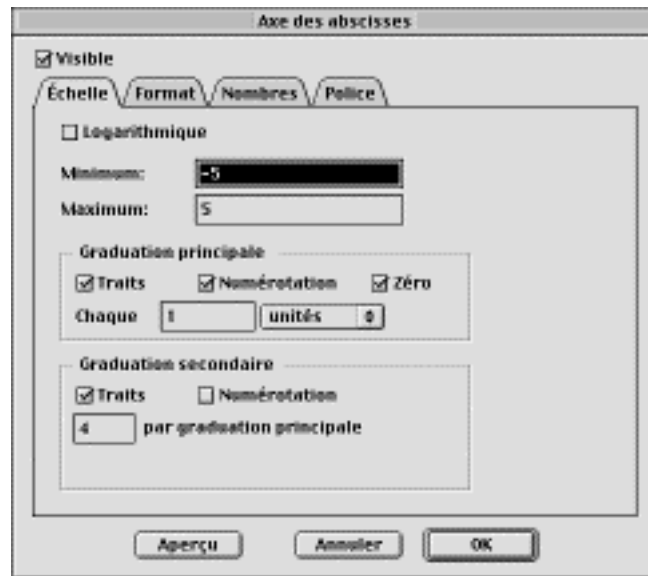
Note

L'expression peut contenir n'importe quelle définition utilisateur.

## Modifier les axes et le quadrillage d'un document 2D

### Modification d'un axe

Pour modifier les axes de votre document, choisissez **Axes des abscisses** ou **Axes des ordonnées** du menu **Format**, ou double-cliquez sur l'axe dans la fenêtre du document. Le dialogue suivant apparaît:



Sous la languette **Échelle**, vous pouvez modifier le type d'échelle (linéaire ou logarithmique), les valeurs extrêmes du domaine de représentation ainsi que la graduation.

Sous la languette **Format**, vous pouvez modifier la position et l'apparence de l'axe ainsi que de la numérotation.

Sous la languette **Nombres**, vous pouvez choisir le format de nombre utilisé pour la numérotation de la graduation. Sélectionnez l'article **Défaut** pour utiliser le format par défaut du document (voir chapitre **Le dialogue Préférences** en page 47)

Enfin, sous la languette **Police**, vous pouvez choisir la police, le corps, le style et la couleur utilisés pour la numérotation de la graduation.

### Modification du quadrillage

Pour modifier le quadrillage de votre document ou la couleur de fond, choisissez l'article **Quadrillage**.

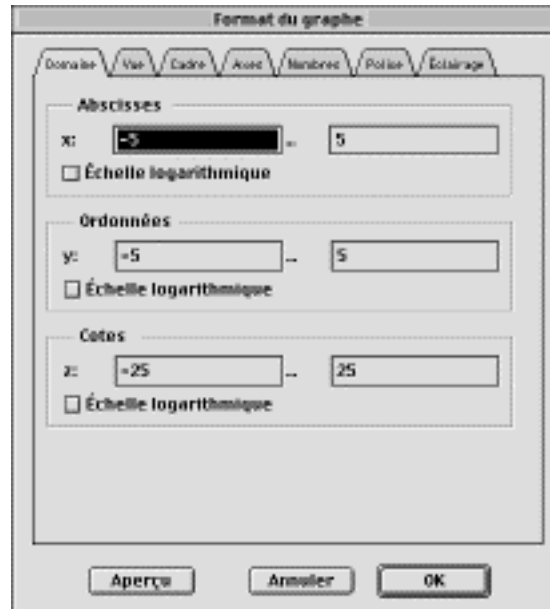
Dans le dialogue qui apparaît, vous pouvez choisir le type de coordonnées (rectangulaires ou polaires), l'apparence du quadrillage principal et secondaire ainsi que la couleur du fond et le cadre du document.

Remarque

Pour modifier les marges du document, choisissez l'article **Document** puis cliquez sur la languette **Marges**.

## Modifier l'apparence du graphe d'un document 3D

Pour modifier l'apparence du graphe, sélectionner l'article **Graphe** du menu Format, ou double-cliquez sur le graphe dans la fenêtre. Le dialogue suivant apparaît à l'écran:



### Domaine de représentation

Sous la languette **Domaine**, vous pouvez modifier le domaine de représentation et les différentes échelles.

### Vue

Sous la languette **Vue**, il vous est possible de changer:

- L'angle de vue en entrant les valeurs de rotations autour des trois axes sous la rubrique **Rotation**
- Le type de perspective
- Les proportions selon les trois axes. Si l'option **Proportions automatique** du dialogue **Préférences** (voir page 48) est activée, les proportions sont sélectionnées automatiquement suivant le type des graphes affichés.

### Cadre

Sous la languette **Cadre**, il vous est possible de choisir:

- D'afficher et la couleur des bords avants, arrières, du sol (plan x-y), de la paroi (plan y-z) et du mur (plan x-z)
- La couleur du fond du document
- Les différentes légendes.

## Axes

---

Sous la languette **Axes**, il vous est possible de changer:

- L'affichage de chacun des trois axes, la couleur et la longueur
- L'affichage de chacune des trois graduations, la numérotation, la position et la taille.
- L'affichage et la couleur des quadrillages principaux et secondaires.

Note

Les valeurs des graduations sont ajustées automatiquement selon la valeur entrée dans le dialogue **Préférences** (voir page 47).

## Nombres et police

---

Les deux languettes **Nombres** et **Police** permettent de choisir le format et l'apparence des nombres utilisés pour la graduation du graphe. Voir page 24 pour la signification des différentes options.

## Éclairage

---

Cliquez sur la languette **Éclairage** pour modifier la source lumineuse (ou le type d'éclairage en mode QuickDraw™ 3D).

# Évaluations numériques

Grâce à Curvus Pro, il est possible d'effectuer de nombreux calculs numériques, comme:


- L'évaluation des coordonnées d'un point d'une courbe ou d'une surface, de ses différentes dérivées, des tangentes et cercles osculateurs, etc.
- La recherche\* de zéro, point à tangente horizontale et point d'inflexion
- La recherche d'intersection de deux courbes cartésiennes
- L'intégration pour l'évaluation de l'aire sous la courbe, du volume et de l'aire de la surface de révolution, etc.

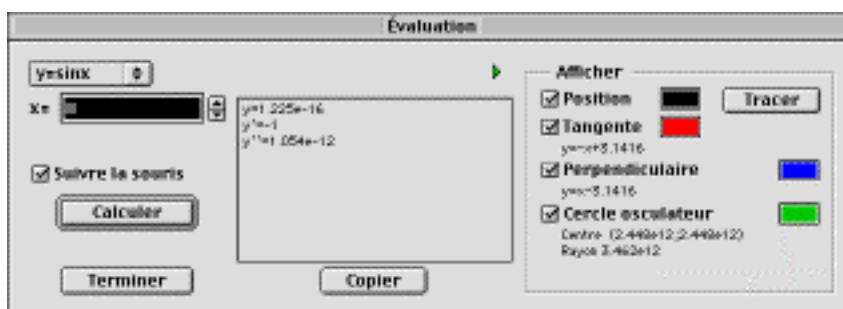
Note

Il est possible, dans chaque champ d'un dialogue où une valeur réelle est requise, d'entrer une expression (ex. "exp2", "2 ", "(1+ 5)/2", etc.).

## Dans un document 2D

### Évaluation de différentes valeurs en un point

Pour évaluer différentes valeurs en un point d'une courbe, sélectionnez l'article **Évaluation** du menu **Options**, ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**. Le dialogue suivant apparaît:



Sélectionnez dans le menu déroulant du coin supérieur gauche la courbe désirée. Entrez dans le(s) champ(s) en dessous la valeur du (des) paramètre(s), puis cliquez sur **Calculer**.

Il est également possible de déplacer le curseur de la souris sur la fenêtre du document si l'option **Suivre la souris** est activée.

Dans le cadre du milieu s'affiche la valeur des différentes coordonnées, dérivées ou divergence et rotationnel de la courbe sélectionnée.

\* La recherche n'est disponible que pour les courbes cartésiennes d'un document 2D.

Dans la partie de droite du dialogue (qui se masque ou s'affiche grâce au petit triangle vert), il est possible de choisir les éléments à afficher dans la fenêtre du document.


Cliquez sur le bouton **Tracer** (ou cliquez sur la fenêtre du document à l'endroit désiré) pour insérer les objets affichés dans le document.

Pour les champs vectoriels (scalaires), la partie de droite diffère légèrement:



Cliquez sur le bouton **Tracer une ligne de champ** (**Tracer une courbe de niveau**) pour insérer une ligne de champ à partir du point calculé. Il est également possible de cliquer sur la fenêtre du document à l'endroit désiré en maintenant la touche Option enfoncée.

### Recherche de zéro\*


Pour rechercher les différents zéros, points à tangente horizontale ou points d'inflexions d'une courbe, sélectionnez l'article **Recherche de zéro** du menu **Options**, ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**.

Le dialogue suivant apparaît:




Sélectionnez dans les menus déroulant de la partie supérieure du dialogue le type de recherche à effectuer, entrez une valeur de départ et cliquez sur **Rechercher**.

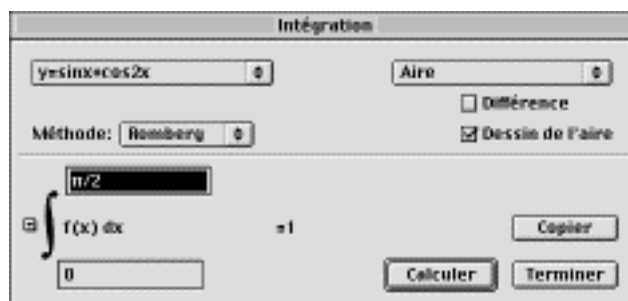
### Recherche d'intersection de deux courbes cartésiennes

Sélectionnez l'article **Recherche d'intersection** du menu **Options**, ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**. La démarche à suivre ensuite est similaire à la recherche de zéro décrit ci-dessus.

\* Cette option n'est disponible que pour les courbes cartésiennes de type  $y(x)$ .

## Intégration

Pour calculer l'aire ou la surface sous une courbe, la longueur d'un arc, le volume ou l'aire latérale de la surface de révolution, sélectionnez l'article **Intégration** du menu **Options**, ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**. Le dialogue suivant apparaît:




Choisissez dans la partie supérieure du dialogue le type d'intégrale à effectuer, ainsi que la méthode à utiliser. Entrez les bornes d'intégration (cliquez sur le triangle pour obtenir des bornes infinies) et cliquez sur **Calculer**.

Pour calculer l'aire entre deux courbes, cliquez sur **Différence**.

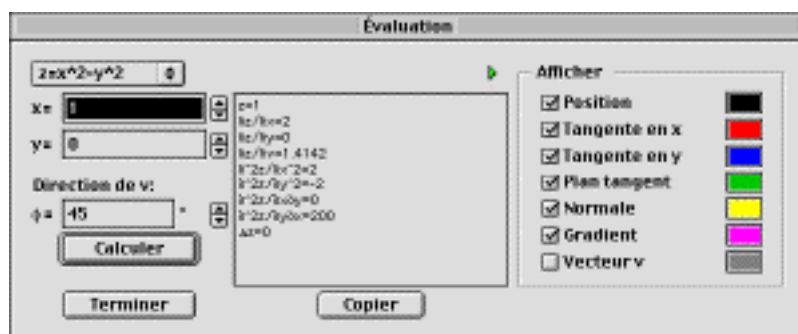
Pour afficher dans la fenêtre du document l'aire intégrée, cliquez sur **Dessin de l'aire**. Celle-ci peut être ensuite ôtée en sélectionnant l'article **Oter l'aire intégrée** du menu **Spécial** (la courbe doit être sélectionnée).

## Dans un document 3D

### Évaluation de différentes valeurs en un point

Pour évaluer différentes valeurs en un point d'une surface, d'un champ ou d'une courbe, sélectionnez l'article **Évaluation** du menu **Graphique**, ou cliquez sur l'icône  de la palette **Options**.

Le dialogue suivant apparaît:



Sélectionnez dans le menu déroulant du coin supérieur gauche la surface, le champ ou la courbe désirée. Entrez dans les champs en dessous la valeur des paramètres, puis cliquez sur **Calculer**.

Dans le cadre du milieu s'affiche la valeur des différentes coordonnées, dérivées, etc. de la surface sélectionnée.

Important

Les options suivantes ne sont disponibles que lorsque le mode QuickDraw™ 3D est activé.

Dans la partie de droite du dialogue (qui se masque ou s'affiche grâce au petit triangle vert), il est possible de choisir les éléments à afficher dans la fenêtre du document. Il est possible de faire tourner le graphe avec le curseur de la souris en cliquant dans la fenêtre du document.

Pour les champs vectoriels (scalaires), la partie de droite diffère légèrement:



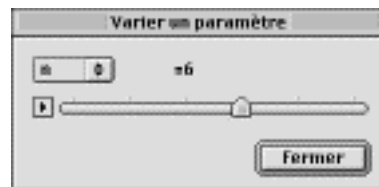
Cliquez sur le bouton **Tracer une ligne de champ** (**Tracer une surface de niveau**) pour insérer une ligne de champ à partir du point calculé.


# Options dynamiques

## Animations



### Faire varier un paramètre

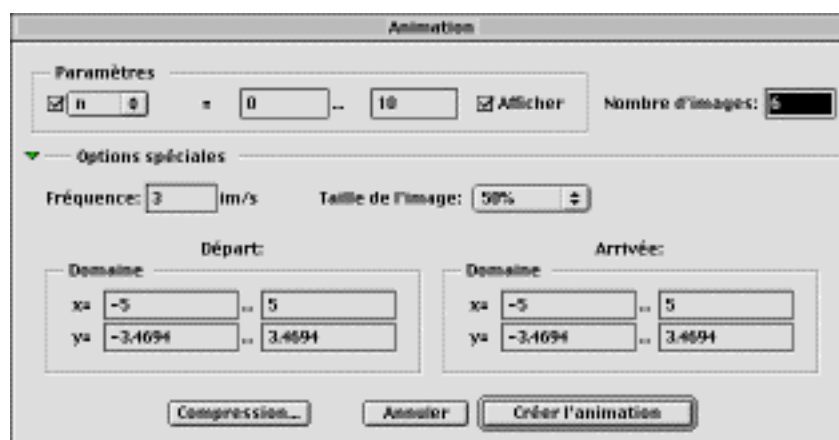
Une fois que votre document 2D contient une (ou plusieurs) famille(s) de courbes (voir **Les paramètres** page 18 pour la création d'une telle famille), il est possible de n'afficher que la (ou les) courbe(s) correspondant à une valeur du paramètre. Pour cela, sélectionnez l'article **Faire varier un paramètre** du menu **Courbe**. Le dialogue suivant apparaît à l'écran:



Sélectionnez le paramètre à faire varier, puis cliquez sur l'icône  pour démarrer l'animation ou faites glisser le curseur à l'aide de la souris.

### Création d'une séquence QuickTime

Afin de visualiser l'évolution des courbes ou des surfaces en fonction de certains paramètres ou du domaine de représentation, Curvus Pro offre la possibilité de créer des séquences QuickTime. Pour cela, sélectionnez l'article **Animation** du menu **Spécial** (pour un document 2D) ou **Graphique** (pour un document 3D). Vous pouvez également cliquer sur l'icône  (ou l'icône  pour un document 3D). Le dialogue suivant apparaît à l'écran:



Dans la partie supérieure gauche, vous pouvez sélectionner de faire varier un ou plusieurs paramètres (ou constantes utilisateur). Pour cela, sélectionnez le paramètre ou la constante désirée dans le menu déroulant, cochez la case

gauche voisine et entrez les valeurs initiale et finale. Cochez l'article **Afficher** pour que la valeur du paramètre soit affichée dans la partie inférieure de l'animation.

Dans les autres champs, vous pouvez choisir différents paramètres relatifs à l'animation (nombre d'images, fréquence, taille, compression, etc.).

Dans la partie inférieure du dialogue, vous pouvez choisir les domaines de représentation initiaux et finaux (ainsi que les angles de vues pour un document 3D).

Confirmez le dialogue pour créer la séquence QuickTime.

Il est également possible de créer des séquences QuickTime à partir d'un tracé de navigation. Pour cela, référez-vous au chapitre **Navigation** en page 34.

## Utilisation de QuickDraw™ 3D

---

QuickDraw™ 3D est une extension système permettant la manipulation et la visualisation d'objets en trois dimensions. Curvus Pro s'en sert pour afficher en manipuler les graphes d'un document 3D en temps réel.

### Remarque

Cette extension n'est malheureusement pas disponible pour les Macintosh à base de processeur 680x0.

Pour activer ce mode d'affichage, disponible bien évidemment que pour les documents 3D, sélectionnez l'article **Activer QuickDraw™ 3D** du menu **QuickDraw**. Ce mode est réservé intégralement à l'affichage du graphe et il est donc en conséquence impossible d'accéder à toutes les fonctionnalités de dessin vectoriel.

### Important

Assurez-vous que cette extension soit présente dans le dossier Extensions de votre système.

## Navigation

---

Une fois QuickDraw™ 3D activé, sélectionnez l'article **Navigation** du menu **QuickDraw** pour passer en mode navigation.

La palette suivante apparaît alors à l'écran (cliquez sur le triangle vert pour afficher ou masquer la partie de droite):



Ce mode vous permet de déplacer le point de vue pour évoluer dans l'espace autour (ou à l'intérieur!) du graphe. C'est ce qui est entendu par le terme "navigation".

### Se déplacer



Pour vous déplacer, plusieurs options vous sont offertes:




- Soit en cliquant avec la souris dans la fenêtre du document dans la direction
- Soit en utilisant les touches du clavier numérique
- Soit en utilisant la partie de droite de la palette ci-dessus.
- Soit en suivant la courbe (voir la rubrique **Options** au-dessous)

#### Note

Maintenez les touches Shift (Majuscule), Option, Control ou Commande pour modifier la vitesse de déplacement.

### Enregistrer le parcours

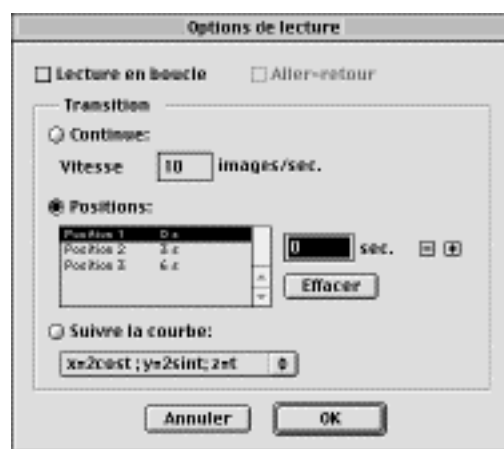
Pour enregistrer les déplacements effectués, cliquez sur l'icône . Par interrompre l'enregistrement, cliquez sur l'icône .

Une fois un parcours enregistré, il vous est possible de le suivre à nouveau à l'aide des icônes ,  et .


Vous pouvez également cliquer sur la barre de progrès pour atteindre une position.

### Options


Cliquez sur l'icône  pour afficher le dialogue suivant à l'écran:



Vous pouvez alors choisir différents modes de lecture (boucle, aller-retour) et d'enregistrement (**Transition**):

- Le mode **Continue** enregistre chaque mouvement.
- Le mode **Positions** enregistre différentes positions (cliquez à chaque fois sur l'icône ) puis effectue une transition d'une à l'autre dans l'ordre dans lequel elles ont été enregistrées.
- Le mode **Suivre la courbe** (disponible que pour les courbes paramétriques ou solutions d'équations différentielles) définit un parcours qui suit la courbe. Il est impossible de le modifier.

### **Créer une séquence QuickTime**

Cliquez sur l'icône  pour créer une séquence QuickTime correspondant au parcours enregistré.

### **Désactiver le mode navigation**

Il vous suffit de cliquer sur la case de fermeture de la palette Navigation ou de choisir l'option Fermer du menu Fichier. Le parcours enregistré est conservé en mémoire et est enregistré lors de la sauvegarde du fichier.

#### Note

Le mode navigation est automatiquement désactivé lorsqu'un autre document passe en premier plan.

# Fonctionnalités avancées

## Données numériques

---

Dans un document 2D, il vous est possible d'ajouter une courbe définie par une série de point correspondant à un tableau de valeur. Pour cela, choisissez l'article **Données numériques** du menu **Spécial**. Dans le dialogue qui apparaît à l'écran, vous pouvez entrer une série de points ou en importer à partir d'un fichier texte.

## Diaporama

---

Un diaporama est constitué de plusieurs fichiers situés dans un dossier qui sont ouverts et affichés à tour de rôle pendant une période déterminée. De nombreuses options de paramétrage sont disponibles.

### Création d'un diaporama

---

Il vous faut créer un dossier (à partir du Finder) dans lequel plusieurs fichiers seront placés ou enregistrés. Il peut s'agir de document 2D ou 3D de même que de séquences QuickTime.

### Options diaporama

---

Pour chacun de ces fichiers, il est possible de définir certaines options. Pour le modifier, ouvrez le fichier désiré et choisissez l'article **Options diaporama** du menu **Fichier**.

Important

N'oubliez pas d'enregistrer le document après avoir apporté des modifications aux options de diaporama.

### Document 2D

Le dialogue suivant apparaît à l'écran:



Vous pouvez préciser une durée d'affichage particulière dans le coin supérieur gauche. Cliquez sur le bouton **Image** pour ajouter une image de titre qui sera

affichée en même temps que le document lors du diaporama (il peut s'agir d'un texte de description du fichier, p. ex.).

Cochez l'option **Faire varier le paramètre** pour faire varier un certain paramètre pendant de l'affichage du document lors du diaporama (voir chapitre **Faire varier un paramètre** en page 31).

## Document 3D

Le dialogue suivant apparaît à l'écran:



Les options de la partie supérieure sont similaires à celle d'un document 2D. Par contre, vous avez le choix entre trois modes de visualisation:

- **Normal**: le fichier est simplement ouvert
- **Transition**: il vous faut définir deux positions de départ à d'arrivée (utilisez les options de la partie inférieure du dialogue pour définir une position selon la vue actuelle du document actif). Pendant l'affichage du document lors du diaporama, une transition sera effectuée entre ces deux positions (ou points de vue).
- **Navigation**: le parcours de navigation enregistré (voir chapitre **Navigation** en page 32) sera parcouru pendant l'affichage du document lors du diaporama.

## Lancement du diaporama

---

Pour lancer le diaporama, choisissez l'article **Lancer le diaporama** du menu **Fichier**. Dans le dialogue qui apparaît, sélectionnez le dossier contenant les fichiers à afficher et confirmez.

Lors du diaporama, vous pouvez passer au fichier suivant ou précédant à l'aide des touches fléchées horizontales, ou sauter au dernier ou au premier fichier à l'aide des touches fléchées verticales.

## Exportation

---

### Image PICT

---

Pour exporter l'image du document actif dans un fichier au format PICT, choisissez l'article **Exporter, Image PICT** du menu **Fichier**.

Un tel fichier peut être relu par SimpleText, p. ex.

### Tableau de valeur

---

Pour exporter les valeurs des points d'une courbe ou d'une surface dans un fichier texte, choisissez l'article **Exporter, Tableau de valeur** du menu **Fichier**.

Cochez l'article **Haute précision** pour exporter les nombres avec un maximum de décimales. Sinon, c'est le format de nombre par défaut qui est utilisé.

Un tel fichier peut être relu par n'importe quel tableur.

### Modèle 3DMF

---

Si l'option QuickDraw™ 3D est activée, il est possible d'exporter le graphe dans un fichier au format 3DMF en sélectionnant l'article **Exporter, Modèle 3DMF** du menu **Fichier**.

Un tel fichier peut être relu par SimpleText, p.ex.

### Son

---

Curvus Pro vous offre la possibilité de synthétiser un son dont l'amplitude correspond à une courbe cartésienne de type  $y(x)$ . Pour cela, sélectionnez l'article **Synthétiser un son** du menu **Spécial**. Dans le dialogue qui apparaît à l'écran, vous pouvez modifier certains paramètres. Cliquez sur **Écouter** pour écouter le son ou **Sauver** pour enregistrer le son dans un fichier.

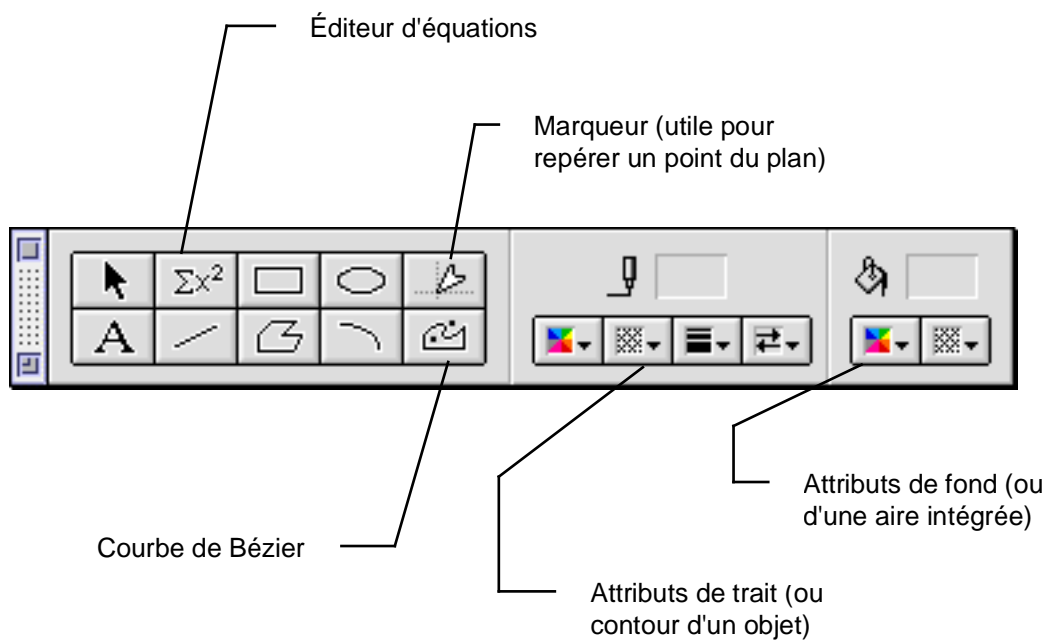
Celui-ci pourra être écouté à nouveau dans le Finder par simple double-clic.

# Annexe

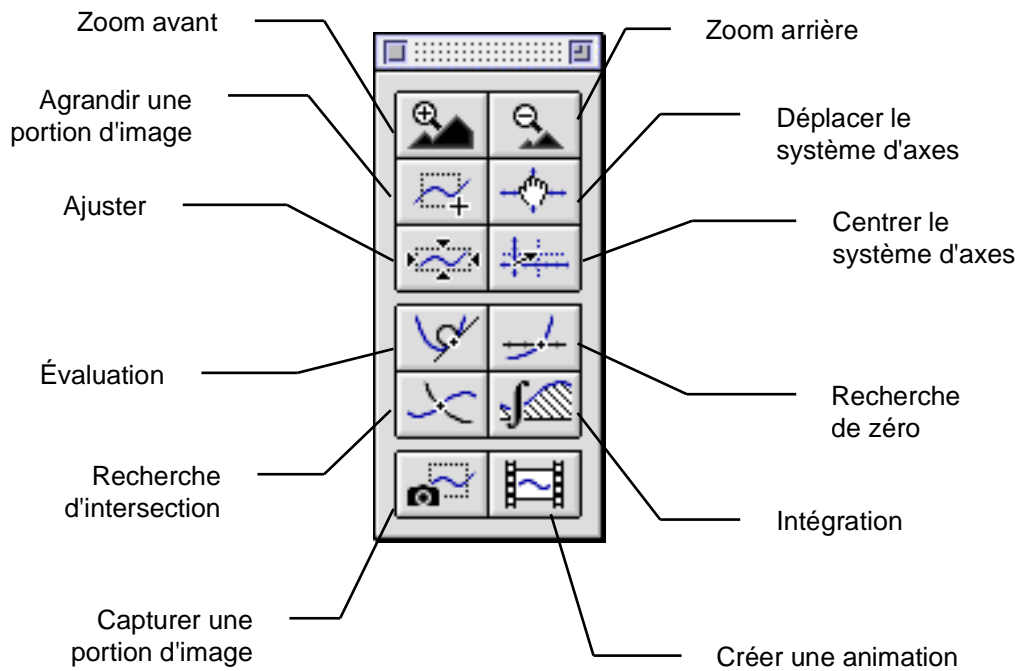
## Les palettes

Toutes les palettes peuvent être affichées ou masquées à partir de leur article correspondant du menu Fenêtre.

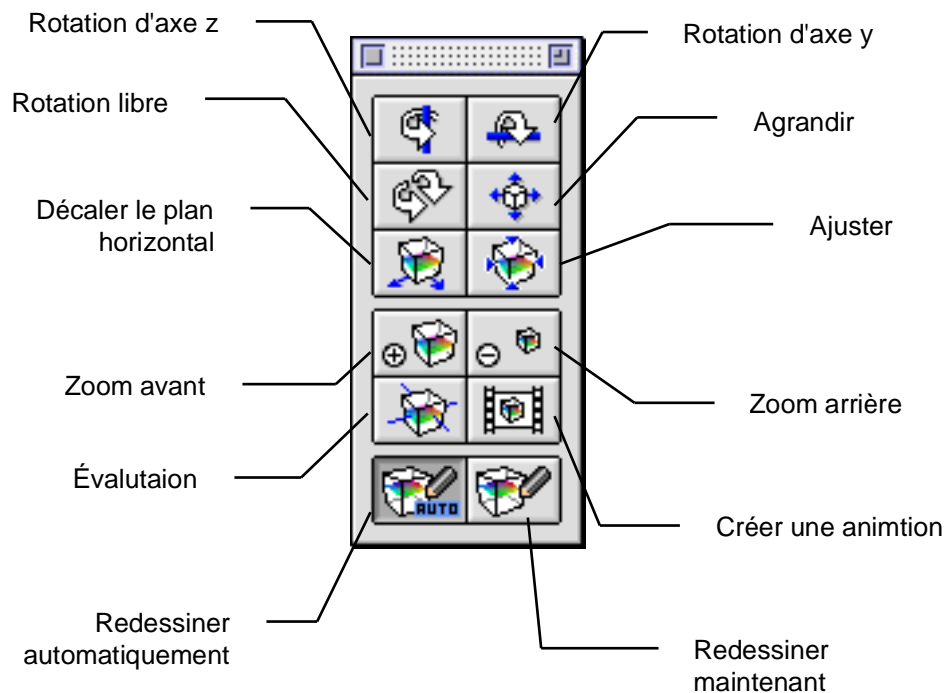
### La palette Outils



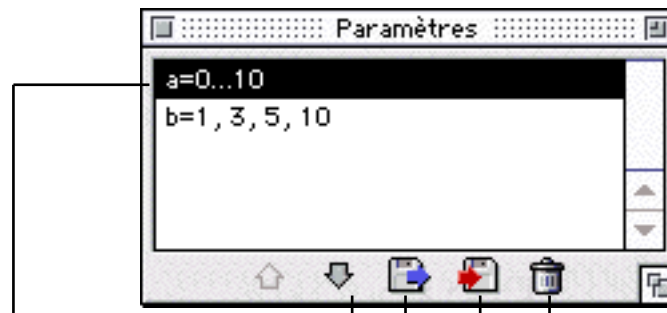
## La palette Options (2D)



## La palette Options (3D)



## La palette Paramètres



### Définition des paramètres

- Pour **créer** un nouveau paramètre, cliquez sur une ligne vide.
- Pour **sélectionner** un paramètre, cliquez une fois dessus.  
*Remarque:* Pour en sélectionner plusieurs, maintenez enfoncée la touche Shift ou la touche Commande (sélection discontinue).
- Pour **modifier** un paramètre, cliquez deux fois dessus.

### Ordre des paramètres

Cliquez sur les flèches pour déplacer un paramètre afin de mieux les organiser.

### Effacer les paramètres

Cliquez sur cet icône pour effacer les paramètres sélectionnés. Si aucun paramètre n'est sélectionné, tous les paramètres sont effacés.

### Sauver les paramètres

Cliquez sur cet icône pour sauver les paramètres dans un fichier.

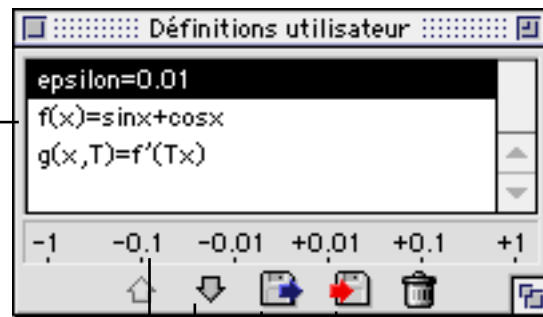
### Charger des paramètres

Cliquez sur cet icône pour charger des paramètres à partir d'un fichier.

### Note

Voyez le chapitre **Les paramètres** en page 18 pour des informations complémentaires sur l'utilisation de tels paramètres.

## La palette Définitions utilisateur



### Définition des fonctions (constantes)

- Pour **créer** une nouvelle définition, cliquez sur une ligne vide et tapez la nouvelle expression.
- Pour **sélectionner** une définition, cliquez une fois dessus.  
Remarque:  
Pour en sélectionner plusieurs, maintenez enfoncée la touche Shift ou la touche Commande (sélection discontinue).
- Pour **modifier** une définition, cliquez deux fois dessus.
- Pour **copier** dans le Presse-papiers l'expression des définitions sélectionnées, choisissez l'article Copier du Menu Édition.

### Barre d'incrémentation

Sélectionnez une définition (typiquement une constante), puis cliquez sur cette barre pour en incrémenter ou décrémenter la valeur.

### Effacer les définitions

Cliquez sur cet icône pour effacer les définitions sélectionnées. Si aucune définition n'est sélectionnée, toutes les définitions sont effacées.

### Sauver les définitions

Cliquez sur cet icône pour sauver les définitions dans un fichier.

### Charger des définitions

Cliquez sur cet icône pour charger des définitions à partir d'un fichier.

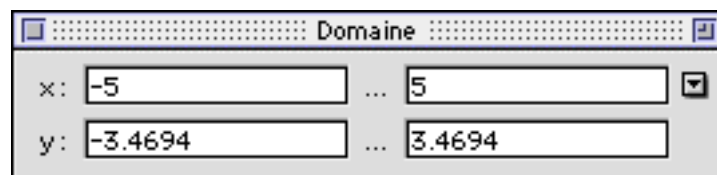
### Ordre des définitions

Cliquez sur les flèches pour déplacer une définition afin de mieux les organiser.

### Note

Voyez le chapitre **Les définitions utilisateurs** en page 19 pour des informations complémentaires sur l'utilisation de telles définitions.

## La palette Domaine



Entrez les valeurs extrêmes du domaine de représentation. Cliquez sur le petit triangle pour restaurer un domaine de représentation utilisé précédemment.

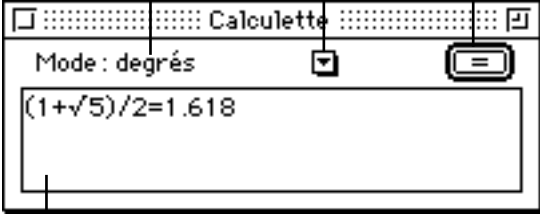
## La palette Calculette

---

**Insérer une fonction prédéfinie**

**Mode**  
Choisissez le mode (degrés, radians, grades) pour les calculs trigonométriques

**Confirmer**  
Calcule l'expression et affiche le résultat. Équivalent à taper Return ou "="



**Expression**  
Cliquez dans la zone pour sélectionner le texte, tapez l'expression que vous voulez évaluer et confirmez (bouton ci-dessus ou Return).  
Pour utiliser le résultat précédent, cliquez encore une fois à droite du signe "=" et tapez la nouvelle expression.

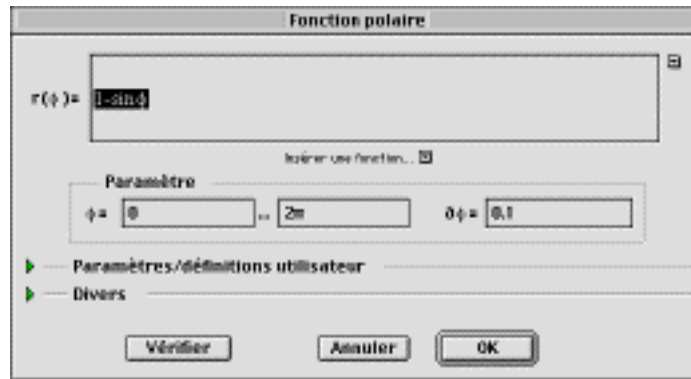
### Note

Tous les calculs s'effectuent en mode complexe (pour la partie imaginaire, la calculette reconnaît i ou j).

## Les dialogues de définitions de courbes ou de surfaces

La plupart des dialogues de définition de courbes ou de surfaces présentent une structure commune semblable, dont les principales lignes sont décrites ci-dessous. Pour certaines courbes, des options spécifiques apparaissent et sont décrites à partir de la page 45.

Lorsqu'une nouvelle courbe est créée, une qu'une courbe existante est modifiée, un dialogue similaire à celui ci-dessous apparaît à l'écran:



### Note

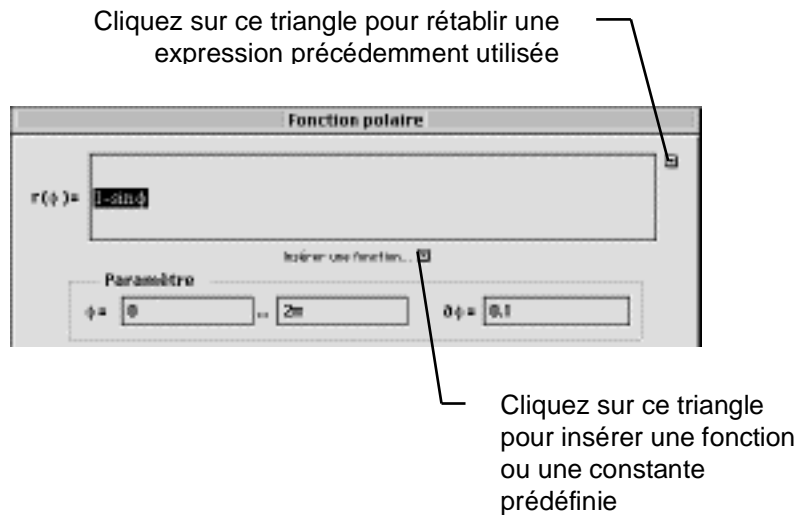
Cliquez sur chacun des triangles verts pour afficher les options spécifiques correspondantes.

## Entrer une expression

Dans la partie supérieure du dialogue, vous pouvez entrer la (ou les) expression(s) décrivant la courbe ou la surface. Pour certaines courbes, il faut également entrer les bornes du (ou des) paramètre(s).

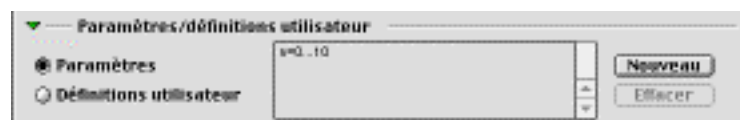
### Note

Il est également possible d'entrer une expression dans les champs qui requiert une valeur numérique. Par exemple, il est possible de définir une courbe polaire pour  $r$  variant entre "0" et "2". De même, il est possible de faire référence à un paramètre dans un ou plusieurs de ces champs.



### Paramètres et définitions utilisateur

Dans la partie du milieu, il est possible de créer, modifier ou supprimer un ou plusieurs paramètres ou définitions utilisateur.

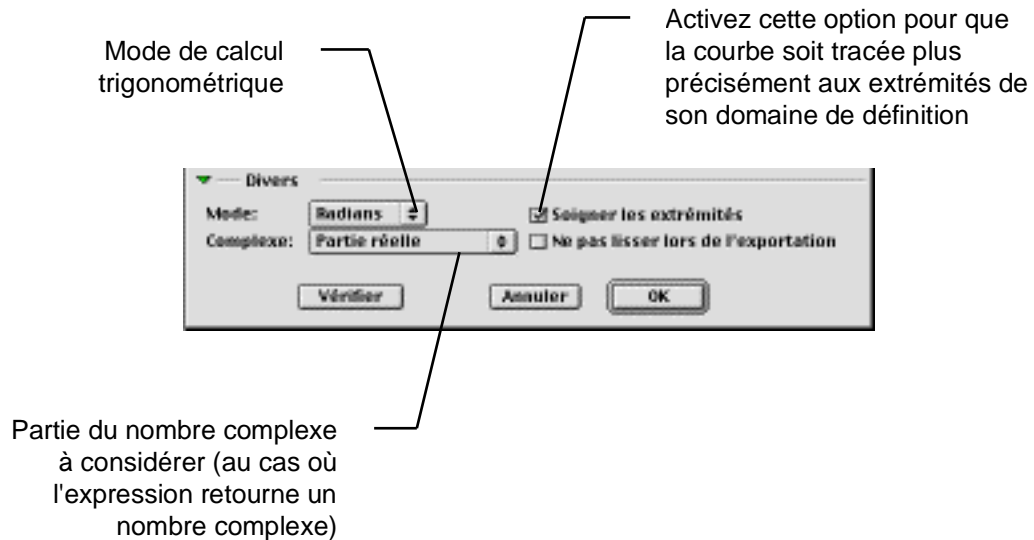


Double-cliquez sur un paramètre ou une définition de la liste pour effectuer une modification.

Voyez le chapitre **Utilisation de paramètres et définitions utilisateur** en page 18 pour des informations au sujet de l'utilisation de ceux-ci.

## Options diverses

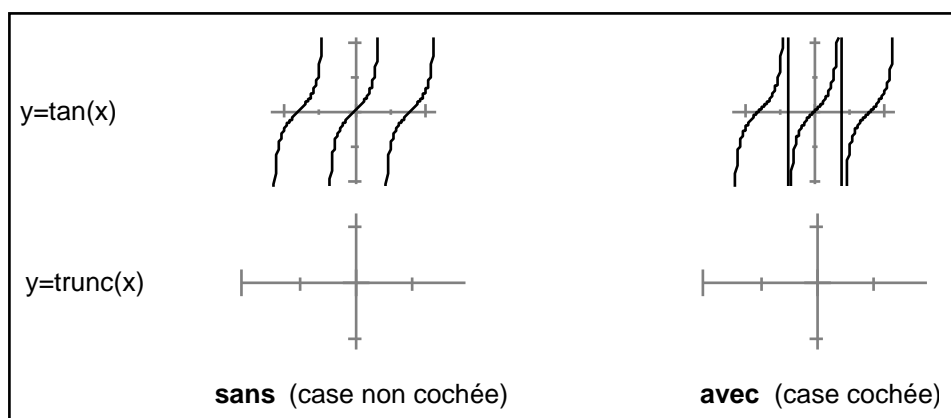
La partie inférieure du dialogue offre des options diverses variant d'un type de courbe ou de surface à l'autre. Les options suivantes sont souvent présentes:



## Options spécifiques

### Courbe de type cartésien $y(x)$

**Asymptotes verticales** Si cette option est activée, tous les points de la courbe sont reliés entre eux par des segments de droites. Si cette option est désactivée, les traits verticaux correspondant à des asymptotes verticales ne sont pas tracés. Voyez l'exemple ci-dessous:



Exemple de tracés avec et sans l'option **Asymptotes verticales**

## Équations différentielles

**Conditions initiales** Pour les équations différentielles, entrez les conditions initiales. Il s'agit des valeurs au temps minimal donné (en général zéro).

The screenshot shows a software interface titled "Equation différentielle". It includes the following elements:

- Ordre:** A text box containing the value "2".
- Conditions initiales:** A section with four input fields:
  - x = 1
  - x' = 0
  - y = 2
  - y' = 0
- Equations:** Two large input boxes containing mathematical expressions:
  - $x'' = \frac{x}{x^2 + y^2}$
  - $y'' = -\frac{y}{2} - x''$
- Paramètre:** A section with three input fields:
  - t = 0
  - t = 100
  - dt = 0.1

### Note

Pour un système d'équations différentielles d'ordre supérieur à un, il est possible d'utiliser les variables «x'''» et «y'» (ou «x''» et «y''» pour le troisième ordre), ainsi que «v» ( =  $(x'^2 + y'^2)$  )

## Le dialogue Préférences

Ce dialogue offre de nombreuses options de paramétrage et est en conséquence particulièrement chargé. Néanmoins, seules certaines options ne sont pas suffisamment évidentes: celles-ci sont décrites ci-dessous.

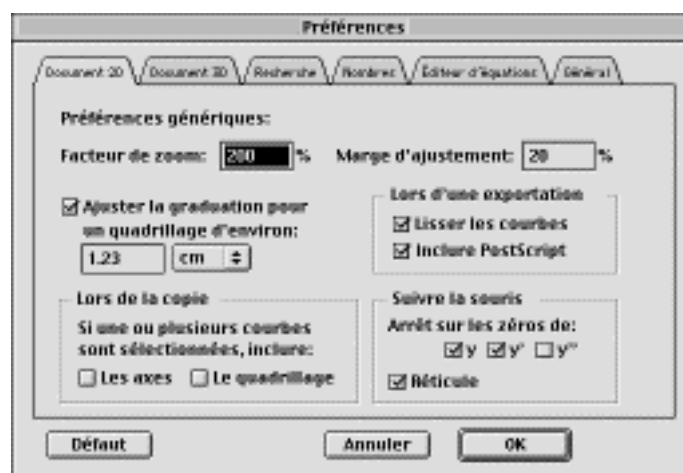
Ce sont les préférences génériques qui sont modifiées si aucun document n'est ouvert ou que celui-ci est d'un type qui n'est pas concerné (onglet **Document 3D** pour un document 2D, p. ex.). Voyez la ligne située juste au-dessous des onglets.

Note

Cliquez sur le bouton **Défaut** pour rétablir les paramètres génériques.

## Document 2D

Cliquez sur l'onglet **Document 2D** pour obtenir le dialogue suivant:



### Lisser les courbes

Cochez cet article pour que les courbes soient lissées lors d'une exportation (cette option n'est pas active lors d'une exportation en haute définition). Exportée vers une autre application, l'image de la courbe ne présentera pas d'effet d'«escalier» à l'impression.

Note

Si vous disposez d'une imprimante PostScript, l'impression sera de qualité optimale grâce aux données PostScript supplémentaires calculées lors d'une exportation.

### Suivre la souris

Lorsque l'article Arrêt sur les zéros de  $y$  est coché, il vous suffira de pointer avec le curseur de la souris un point près d'un zéro d'une courbe représentée dans la fenêtre du document pour que le zéro "exact" soit calculé. Un bref signal sonore se fait alors

entendre.

De même, lorsque l'article  $y'$  est coché, Curvus Pro arrondit la position du curseur au point à tangente horizontale voisin.

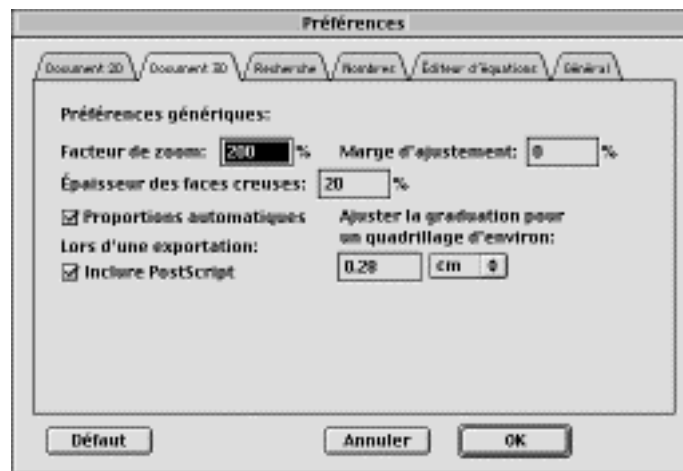
### Réticule

Cochez cette case pour activer le réticule qui apparaît lorsque le curseur de la souris se situe sur le point d'une courbe affiché dans la fenêtre du document.

## Document 3D

---

Cliquez sur l'onglet **Document 3D** pour obtenir le dialogue suivant:



**Proportions automatiques** Cochez cette option pour que les proportions soit ajustées automatiquement suivant le type des surfaces contenues dans le document (voyez le chapitre **Vue** en page 25). Par exemple, un document contenant une surface de type cartésien  $z(x,y)$  aura les proportions suivantes:

x et y	100% (base maximale)
z	automatique (hauteur proportionnelle)

## Recherche

---

Cliquez sur l'onglet **Recherche** pour modifier les paramètres concernant la recherche d'un zéro ou d'une intersection (pour un document 2D).

## Nombres

---

Cliquez sur l'onglet **Nombres** pour modifier le format de nombres pris par défaut dans le document.

## Éditeur d'équations

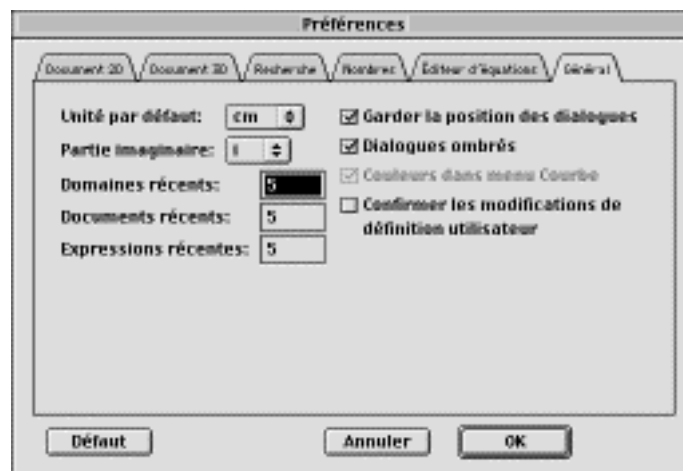
Cliquez sur l'onglet **Éditeur d'équations** pour modifier les paramètres de l'éditeur d'équations. Vous pouvez choisir d'utiliser ou non l'éditeur, le format de caractère affiché ainsi que la combinaison de touches pour le saut de ligne.

Note

Les noms de fonctions ne s'affiche jamais en italique dans l'éditeur.

## Général

Cliquez sur l'onglet **Général** pour faire apparaître le dialogue ci-dessous:



# Conclusion

## Problèmes

---

### Escaliers à l'impression

---

*Lorsque j'exporte une image vers une autre application et que je l'imprime, les courbes présentent des défauts en forme d'escaliers*

C'est un problème qui survient dans la plupart des applications. En effet, lorsqu'elles procèdent à une impression, toutes les images sont imprimées en 72 dpi\*, d'où une perte de qualité inévitable des images en plus haute définition.

Voyez les illustrations de droite (il s'agit d'agrandissements):

- La courbe du haut a été imprimée directement dans Curvus Pro, sans défaut.
- Celle du milieu a été exportée vers une autre application. Les très gênants "escaliers" apparaissent alors à l'impression, que la courbe ait été exportée en haute définition ou pas.
- Celle du bas, enfin, a été exportée avec l'option de lissage puis imprimée dans une autre application. Même si de très légères imperfections subsistent (forcément, l'impression s'est effectuée en 72 dpi en non pas en 360 dpi comme dans Curvus Pro), la qualité est nettement meilleure que dans l'illustration précédente.



Imprimée dans Curvus Pro



Exportée vers une autre application



Exportée avec l'option lissage

Pour remédier à ce problème, vérifiez que l'option Lisser les courbes dans le dialogue **Préférences** (voir en page 47) soit activée (elle doit l'être par défaut) puis copiez l'image normalement (ne pas maintenir la touche **Option** enfoncée). Vous obtiendrez alors la qualité de l'illustration du bas.

Important

Évitez de réduire la taille d'une image contenant des courbes après l'avoir exportée. On préférera réduire la taille du document d'origine avant d'exporter l'image.

---

\* dpi = dots per inch = points par pouce, unité de définition d'une impression

### La courbe ne s'affiche pas

---

- La courbe dépasse le domaine de représentation actuel. Choisissez l'article **Ajuster** du menu **Spécial**.
- La courbe n'est pas définie, c'est-à-dire que l'équation retourne un nombre indéfini (p.ex. division par zéro,  $\log(x)$  pour  $x < 0$ ). Pour vérifier cela, choisissez l'article **Valeur** du menu **Options**, et calculez quelques points. Vous devriez observer que le résultat est "indéfini".

### Contact & mise à jour

---

N'hésitez pas à nous faire part de vos commentaires, critiques ou suggestions! C'est en effet grâce à vos remarques que les prochaines versions de Curvus Pro sauront mieux répondre aux attentes des utilisateurs! Les reports de bugs sont également bienvenus!

#### Adresse

---

Arizona  
Simon & Jean Bovet  
Sablons 35  
2000 Neuchâtel, Suisse  
Tél. ++41 32 725 39 04  
E-mail: [arizona@curvuspro.ch](mailto:arizona@curvuspro.ch)

#### Site Web

---

La dernière version de Curvus Pro est toujours disponible sur notre site, ainsi que de nombreux fichiers d'exemples, etc.

<http://www.curvuspro.ch/>