

## Faire du calcul formel en utilisant Sympy ou Xcas

[Retour accueil](#)

Par défaut, le calcul formel est effectué en utilisant la bibliothèque Sympy de Python.

Vous pouvez également utiliser Xcas si logiciel Xcas est installé sur votre ordinateur en version 32 bits.

Vous pouvez télécharger Xcas ici : [https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac\\_fr.html](https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac_fr.html)

Trois raccourcis clavier sont utilisés :

- [Alt+C](#) (Alt+F10 sous Mac) permet de faire un calcul simple (bouton « Calculer »),
- [Alt+R](#) ( $\mathbb{R}$ +Alt+R sous Mac) permet de répéter le dernier type de calcul effectué,
- [Alt+X](#) ( $\mathbb{R}$ +Alt+X sous Mac) lance la boîte de dialogue principale.
- [Alt+V](#) permet de répéter plusieurs fois le même calcul dans un tableau.

Un mécanisme de [contrôle parental](#) permet d'en verrouiller l'usage.

The screenshot shows the 'Dmaths : effectuer un calcul formel. Alt+R/ $\mathbb{R}$ +Alt+R pour répéter le même calcul' dialog box. It features a grid of buttons for various mathematical operations: Poser, Calculer, Simplifier, Développer, Factoriser, Factoriser dans C, Forme canonique, Elements simples, El. simples dans C, Développ. limité, Limite, Deriver, Intégrer, Calcul détaillé, Somme, Résoudre, Résoudre dans C, Système, Numériquement, Décimal (with Approximation 3, à 10<sup>n</sup> près, and Notation scientifique options), Fraction, Binomiale, Normale, Exponentielle, Décomposer FP, Est premier, Diviseurs, PGCD, PPCM, Div. euclidienne, Algo. Euclide, Coeff. Bézout, Bézout, Libérer la mémoire, and Annuler. A 'Variables' field contains 'f(x)=x^2' and a 'Ne pas utiliser les variables mémorisées' checkbox. At the bottom, there are checkboxes for '1/i -> i' (checked) and 'x^3+x', and a 'Sympy' checkbox. A 'Version Sympy' button is also present.

[Retour accueil](#)

**Pour affecter une variable, il suffit de l'écrire :**

<i>Source</i>	<i>Raccourci</i>	<i>Résultat</i>	<i>Source</i>	<i>Raccourci</i>	<i>Résultat</i>
$a=1/4$	F10/F8	$a=\frac{1}{4}$	$g(x)=\sin(x)$	F10/F8	$g(x)=\sin(x)$
$b=7/10$	F10/F8	$b=\frac{7}{10}$	$M=1;2;;3;4$	Ctrl+Maj+M ou Alt+F5	$M=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
$f(x)=x^2-5x$	F10/F8	$f(x)=x^2-5x$	$I=0;2;x^2$	Ctrl+Maj+I	$I=\int_0^2 x^2 dx$

**Pour calculer, utiliser Alt+C (Alt+F10 sous Mac). Quelques exemples :**

<i>Source</i>	<i>Résultat</i>	<i>Source</i>	<i>Résultat</i>	<i>Source</i>	<i>Résultat</i>
$1/2+1/3$	$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{5}{6}$	$f'(x)$	$f'(x)=2x-5$	$M^2$	$M^2=\begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{pmatrix}$
$3a+4b$	$3a+4b=\frac{71}{20}$	$f'(1)$	$f'(1)=-3$	$3M$	$3M=\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix}$
$f(3)$	$f(3)=-6$	$I$	$I=\frac{8}{3}$	$M^{-1}$	$M^{-1}=\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$
$f(x)+g(x)$	$f(x)+g(x)=x^2-5x+\sin(x)$		$(f+g)'(x)$		$(f+g)'(x)=2x+\cos(x)-5$

[Retour accueil](#)

Utiliser toutes les fonctions par Alt+X (⌘+Alt+X sous Mac) (*f* et *g* sont définies page précédente) :

[Retour accueil](#)

Source	Commandes	Résultat
$f(x)$	Factoriser + Forme Canonique	$f(x) = x(x-5) = \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{25}{4}$
$x^3+2x$	Factoriser + Factoriser dans C	$x^3+2x = x(x^2+2) = x(x+i\sqrt{2})(x-i\sqrt{2})$
$(x+3)^2$	Développer	$(x+3)^2 = x^2+6x+9$
$\frac{x^2+x+1}{x+1}$	Développer (pour scinder une fraction)	$\frac{x^2+x+1}{x+1} = \frac{x^2}{x+1} + \frac{x}{x+1} + \frac{1}{x+1}$
$\{a^m\} \{a^n\}$ $a^m \cdot a^n$	Simplifier	$a^m a^n = a^{(m+n)}$ $a^m \times a^n = a^{(m+n)}$
$1/(x^2-1)$	Éléments simples	$\frac{1}{x^2-1} = \frac{1}{2} \frac{1}{x-1} - \frac{1}{2} \frac{1}{x+1}$
$1/(x^2+4)$	Éléments simples dans C	$\frac{1}{x^2+4} = \frac{i}{4} \frac{1}{x+2i} + \frac{1}{4i} \frac{1}{x-2i}$
$\sin x$	Développement limité	$\sin x = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} + o(x^5)$
$\cos x; 3$	Développement limité à l'ordre 3	$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2} + o(x^3)$
$e^x; 1; 2$	Développement limité en 1 à l'ordre 3	$e^x = e + e(x-1) + e \frac{(x-1)^2}{2} + o((x-1)^2)$
$1/\{e^x+1\}; x; 0; 4$	Développement limité	$\frac{1}{e^x+1} = \frac{1}{2} - \frac{x}{4} + \frac{x^3}{48} + o(x^4)$
$m(x) = \tan\{x^2\}$ $m(x); x; 0; 3$	F10/F8 Développement limité	$m(x) = \tan x^2$ $m(x) = x^2 + o(x^3)$
$+\infty; e^x/x$	Limite	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$
$-\infty; x e^x$	Limite	$\lim_{x \rightarrow -\infty} x e^x = 0$
$0; (1-\cos x)/x^2$	Limite	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$
$0^+; 1/x$	Limite	$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$
$0 \neq x < 0; 1/x$	Limite	$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x < 0}} \frac{1}{x} = -\infty$

<i>Source</i>	<i>Commandes</i>	<i>Résultat</i>
t;0;sin t	Limite	$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} = 1$
pi;f(x)	Limite avec $f(x) = x + \sin(x)$	$\lim_{x \rightarrow \pi} f(x) = \pi$
$x^3 - 2x^2$ f(x)	Dériver + Simplifier Dériver	$(x^3 - 2x^2)' = 3x^2 - 2 \times 2x = 3x^2 - 4x$ $(f(x))' = 2x - 5$
f(x)	Intégrer	$\int f(x) dx = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2}$
$(x^3 - 2x^2 + 7x)$	Intégrer	$\int (x^3 - 2x^2 + 7x) dx = \frac{x^4}{4} - \frac{2x^3}{3} + \frac{7x^2}{2}$
$1/\{x(x+1)\}$	Intégrer	$\int \frac{1}{x(x+1)} dx = \ln x  - \ln x+1 $
0;3;f(x)	Intégrer	$\int_0^3 f(x) dx = -\frac{27}{2}$
0;3;f(x)	Intégrer + Calcul détaillé	$\int_0^3 f(x) dx = \left[ \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} \right]_0^3 = -\frac{27}{2}$
0;pi/2;g(x)	Intégrer + Calcul détaillé	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} g(x) dx = [-\cos(x)]_0^{\frac{\pi}{2}} = 1$
0;inf;e^{-x^2}	Intégrer	$\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$
0;2;e^{-x^2}	Intégrer + Approximation 5 déc.	$\int_0^2 e^{-x^2} dx \approx 0,88208$
0;10;k	Somme	$\sum_0^{10} k = 55$
0;n;k	Somme + Factoriser	$\sum_0^n k = \frac{(n+1)^2 - n - 1}{2} = \frac{n(n+1)}{2}$
1;inf;1/k^2	Somme	$\sum_1^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$
1;inf;1/(k^2+2)	Somme + Décimale sur 8	$\sum_1^{\infty} \frac{1}{k^2+2} \approx 0,8610281$
f(x)=0	Résoudre	$f(x) = 0 \quad S = \{0;5\}$
$x^2 + 8 = 0$	Résoudre dans C	$x^2 + 8 = 0 \quad S = \{-\sqrt{2} \times 2i; \sqrt{2} \times 2i\}$
$x^2 - 5 = 0$	Résoudre numériquement dans [0;5] avec 5 chiffres significatifs	$x^2 - 5 = 0 \quad S \approx \{2,2361\}$ à $10^{-4}$ près
$x+y=1;;x-2y=0$	Résoudre + Système Inconnues : x,y	$\begin{cases} x+y=1 \\ x-2y=0 \end{cases} \quad S = \left\{ \left( \frac{2}{3}; \frac{1}{3} \right) \right\}$

<i>Source</i>	<i>Commandes</i>	<i>Résultat</i>
$x+y=1;;x+y=0$	Idem	$\begin{cases} x+y=1 \\ x+y=0 \end{cases} S = \emptyset$
$x+y=1;;4x+4y=4$	Idem	$\begin{cases} x+y=1 \\ 4x+4y=4 \end{cases} S = \{(-y+1; y)\}$
$x^2+y^2=0$	Résoudre dans C Inconnues : x;y	$x^2+y^2=0 S = \{(x; ix);(x; -ix)\}$
$x^2+y^2=0;;x+y-4=0$	Résoudre dans C + Système Inconnues : x;y	$\begin{cases} x^2+y^2=0 \\ x+y-4=0 \end{cases}$ $S = \{(2+2i; 2-2i);(2-2i; 2+2i)\}$
$x+y+z=0;;x-y-2=0$	Résoudre + Système Inconnues : x;y;z	$\begin{cases} x+y+z=0 \\ x-y-2=0 \end{cases} S = \left\{ \left( -\frac{1}{2}z+1; -\frac{1}{2}z-1; z \right) \right\}$
61/8	Décimal	$\frac{61}{8} = 7,625$
pi	Décimal avec 6 chiffres	$\pi \approx 3,14159$
0,1225	Fraction	$0,1225 = \frac{49}{400}$
582	Décomposer	$582 = 2 \times 3 \times 97$
583	Est premier	583 faux
583	Diviseurs	583 $\{1; 11; 53; 583\}$
582;584	PGCD	$\text{PGCD}(582; 584) = 2$
52;64	PPCM	$\text{PPCM}(52; 64) = 832$
126/44	Division euclidienne	$126 = 44 \times 2 + 38$
126;44	Bezout	Xcas : $126; 44 \quad \{u=7; v=-20; d=2\}$ SymPy : $S = \{(22k+7; -63k-20)\}$
126/44	Euclide + Coeff Bézout	$126 = 44 \times 2 + 38 \quad 38 = a - 2b$ $44 = 38 \times 1 + 6 \quad 6 = -a + 3b$ $38 = 6 \times 6 + 2 \quad 2 = 7a - 20b$ $6 = 2 \times 3 + 0$
$f(x) = \tan(x)$	Alt+C (Alt+F10 sous Mac)	$f'(x) = \tan(x)^2 + 1$
arctan(1)	Alt+C (Alt+F10 sous Mac)	$\arctan(1) = \frac{1}{4}\pi = \frac{\pi}{4}$
$1/(x^2+1)$	Integrer	$\int \frac{1}{x^2+1} dx = \arctan(x)$
$1/\{\sqrt{1-x^2}\}$	Integrer	$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \arcsin(x)$
$1; +\inf; 1/x^2$	Integrer	$\int_1^{+\infty} \frac{1}{x^2} dx = 1$

<i>Source</i>	<i>Commandes</i>	<i>Résultat</i>
10;4	<b>Binomiale</b> avec $n=10$ et $k=4$ en cochant =	$\binom{10}{4}=210$
4;0,5	Idem	$\frac{1}{16} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{3}{8} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{16}$
4;0,5	En cochant Approximation 3 décimales	0,063 0,25 0,375 0,25 0,063
10;0,4;3	<b>Binomiale</b> avec $n=10$ , $p=0,4$ et $k=3$ en cochant =	$p(X=3) : 0,214990848$
10;0,4;3	en cochant $\leq$	$p(X \leq 3) \approx 0,3822806016$
	avec un arrondi à 4 chiffres	$p(X \leq 3) \approx 0,3823$
10;0,4;3;6	avec notation scientifique	$p(3 \leq X \leq 6) \approx 7,779 \times 10^{-1}$
10;0,4;0,9	trouver $p$ tel que $p(X \geq p) \geq 0,9$ en cochant inv	$p=6$
0,2	<b>Normale</b> centrée réduite fonction densité $f$ en cochant =	$f(0,2) \approx 0,391042693975$
0,2	en cochant $\leq$	$p(X \leq 0,2) \approx 0,579259709439$
150;4;146	avec $\mu=150$ et $\sigma=4$	$p(X \leq 146) \approx 0,1587$
150;4;145;156		$p(145 \leq X \leq 156) \approx 0,8275$
0,9	trouver $c$ tel que $p(X \leq c)=0,9$ en cochant inv	$c \approx 1,282$
150;4;0,9		$c \approx 155,1$
0,5;0,8	<b>Exponentielle</b> avec $\lambda=0,5$ densité $f$ en cochant =	$f(0,8) \approx 0,335160023018$
0,5;4	en cochant $\leq$	$p(X \leq 4) \approx 0,8647$
0,5;3;10^99		$p(X \geq 3) \approx 0,2231$
0,5;0,9	$h$ tel que $p(0 \leq X \leq h)=0,9$ en cochant inv	$h \approx 4,605$

[Retour accueil](#)

#### D'autres exemples :

<i>Source</i>	<i>Raccourci</i>	<i>Résultat</i>
$(x^3-x^2)'$	Alt+C ou Alt+F10	$(x^3-x^2)'=3x^2-2x$
Pour une primitive $f(x)=x+\sin x$ $F(x)=f(x)$	F10 Integrer	$f(x)=x+\sin x$

<i>Source</i>	<i>Raccourci</i>	<i>Résultat</i>
$F'(x)$	Alt+C ou Alt+F10	$F(x) = \int f(x) dx = \frac{x^2}{2} - \cos(x)$ $F'(x) = x + \sin(x)$
$g(x) = xe^x$ $G(x) = g(x)$	F10 Integrer	$g(x) = xe^x$ $G(x) = \int g(x) dx = (x-1)e^x$
$a=3$ $a^2-a$	F10 Factoriser	$a=3$ $a^2 - a = 6$ $a^2 - a = a(a-1)$
Sans utiliser variables mémorisées		
$A=0,2;0,5;;0,8;0,5$	Ctrl+Maj+M ou Alt+F5	$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,5 \\ 0,8 & 0,5 \end{pmatrix}$
A	Fraction	$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{5} & \frac{1}{2} \\ \frac{4}{5} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$
$A^{10}$	Alt+C ou Alt+F10	$A^{10} = \begin{pmatrix} 0,3846190184 & 0,3846131135 \\ 0,6153809816 & 0,6153868865 \end{pmatrix}$
$A^{10}$	Décimal Approximation 3	$A^{10} \approx \begin{pmatrix} 0,385 & 0,385 \\ 0,615 & 0,615 \end{pmatrix}$
$B=A^{-1}$ B inverse de A B	F10 Alt+C ou Alt+F10	$B = A^{-1} \quad B = \begin{pmatrix} -1,66666666667 & 1,66666666667 \\ 2,66666666667 & -0,66666666667 \end{pmatrix}$
B	Fraction	$B = \begin{pmatrix} -\frac{5}{3} & \frac{5}{3} \\ \frac{8}{3} & -\frac{2}{3} \end{pmatrix}$
$A*B$	Fraction	$A \times B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
Uniquement Xcas $P(u;v) := u' * v$ $P(x^2; e^x)$	F10 Alt+C ou Alt+F10	Pour définir un opérateur $P(u;v) := u' \times v$ $P(x^2; e^x) = 2x e^x$

[Retour accueil](#)

## Effectuer successivement plusieurs calculs identiques dans un tableau

**Exemple : Obtenir les formes factorisées de plusieurs expressions.**

### Étape 1

Créer un tableau avec les expressions à factoriser.

$x^2 - 1$	$x^2 - 5x$	$x^2 + 2x + 1$
$x^3 - 1$	$x^4 - 1$	$x^2 + x - 1$

### Étape 2

a) Factoriser la première expression : Alt+X (⌘+Alt+X sous Mac) puis factoriser.

b) Cliquer Alt+V : le curseur visible se déplace dans le tableau et les expressions sont factorisées.

$x^2 - 1 = (x - 1)(x + 1)$	$x^2 - 5x = x(x - 5)$	$x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$
$x^3 - 1 = (x - 1)(x^2 + x + 1)$	$x^4 - 1 = (x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)$	$x^2 + x - 1 = \left(x + \frac{-\sqrt{5} + 1}{2}\right)\left(x + \frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)$

### Contrôle parental :

L'utilisation du calcul parental peut être bloquée en utilisant un code à 4 chiffres.

- Utiliser le raccourci clavier Ctrl+Alt+P

ou

- lancer la boîte de dialogue des options Ctrl+Maj+O/Alt+F8.

