

Faire du calcul formel en utilisant Sympy ou Xcas

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

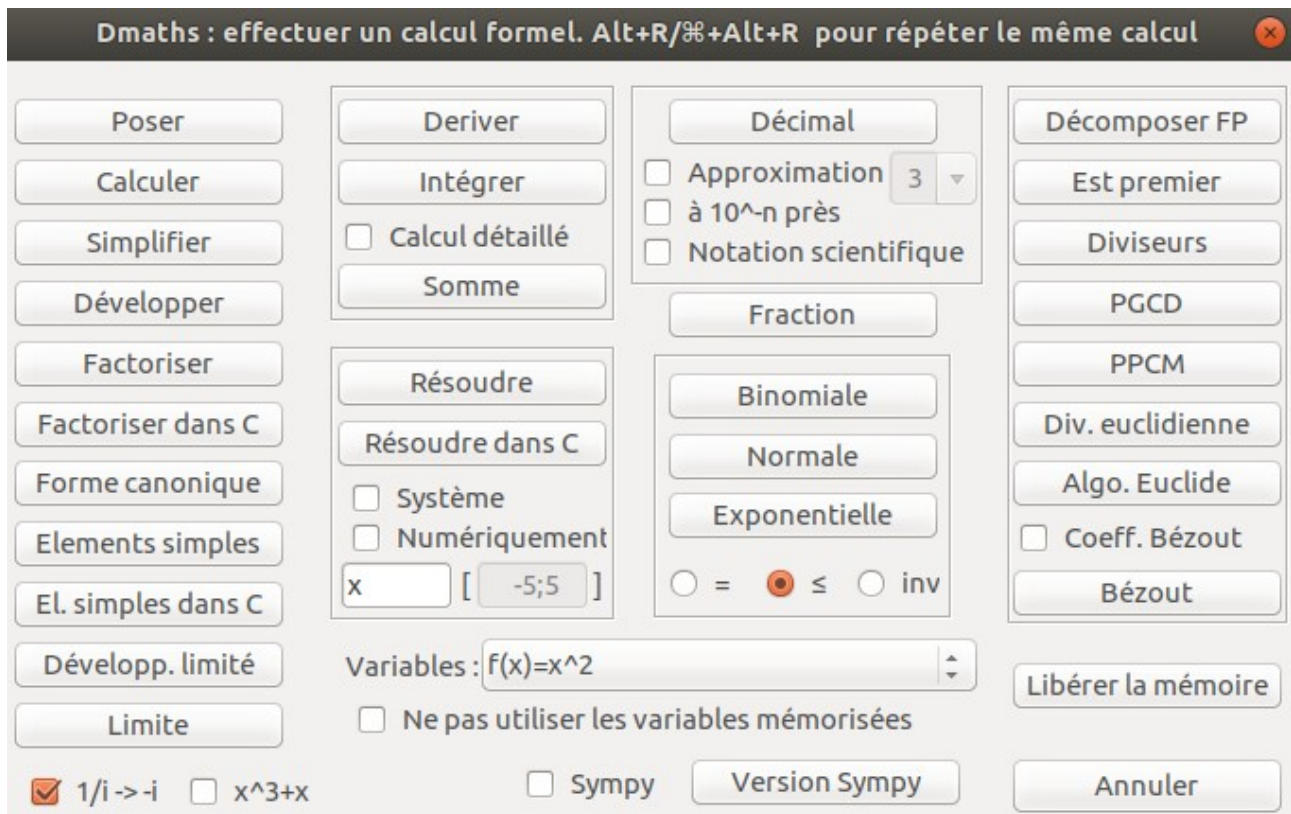
Vous pouvez également utiliser Xcas si le logiciel Xcas est installé sur votre ordinateur en (version 32 bits pour Windows).

Vous pouvez télécharger Xcas ici : https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac_fr.html

Trois raccourcis clavier sont utilisés :

- [Alt+C](#) (Ctrl+F10 sous Mac) permet de faire un calcul simple (bouton « Calculer »),
- [Alt+R](#) (Ctrl+R sous Mac) permet de répéter le dernier type de calcul effectué,
- [Alt+X](#) (Ctrl+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.



[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 (Ctrl+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 (Ctrl+X sous Mac) (*f* et *g* 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 | $(x+3)^2 = x^2+6x+9$ |
| $\{x^2+x+1\}/\{x+1\}$ | 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 | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x < 0}} \frac{1}{x} = -\infty$ |

| Source | Commandes | Résultat |
|----------------------|---|--|
| 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 | $\begin{cases} x+y=1 \\ x-2y=0 \end{cases} \quad S = \left\{ \left(\frac{2}{3}; \frac{1}{3} \right) \right\}$ |

| Source | Commandes | Résultat |
|------------------------------|--|--|
| $x+y=1;;x+y=0$ | 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 $\{u=7; v=-20; d=2\}$ 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 (Ctrl+F10 sous Mac) | $f'(x) = \tan(x)^2 + 1$ |
| arctan(1) | Alt+C (Ctrl+F10 sous Mac) | $\arctan(1) = \frac{1}{4}\pi = \frac{\pi}{4}$ |
| $1/(x^2+1)$ | Integrer | $\int \frac{1}{x^2+1} dx = \arctan(x)$ |
| $1/\{\text{sqrt}\{1-x^2\}\}$ | Integrer | $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \arcsin(x)$ |
| $1;+\text{inf};1/x^2$ | Integrer | $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x^2} dx = 1$ |

| Source | Commandes | Résultat |
|---------------|---|---|
| 10;4 | Binomiale 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 | Binomiale 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 | Normale 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 | Exponentielle 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 :

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

| Source | Raccourci | Résultat |
|--|---|---|
| $F'(x)$ | Alt+C ou Ctrl+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 | $g(x) = x e^x$ $G(x) = \int g(x) dx = (x-1)e^x$ |
| $a=3$ a^2-a | F10 Factoriser | $a=3$ $a^2 - a = 6$ $a^2 - a = a(a-1)$ |
| Sans utiliser variables mémorisées | | |
| 3,89 | Ctrl+Alt+I puis Alt+C ou Ctrl+F10 | $ 3,89 = 3$ |
| $A = 0,2; 0,5; ; 0,8; 0,5$ | 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 Ctrl+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 Ctrl+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 Ctrl+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 (Ctrl+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.

