


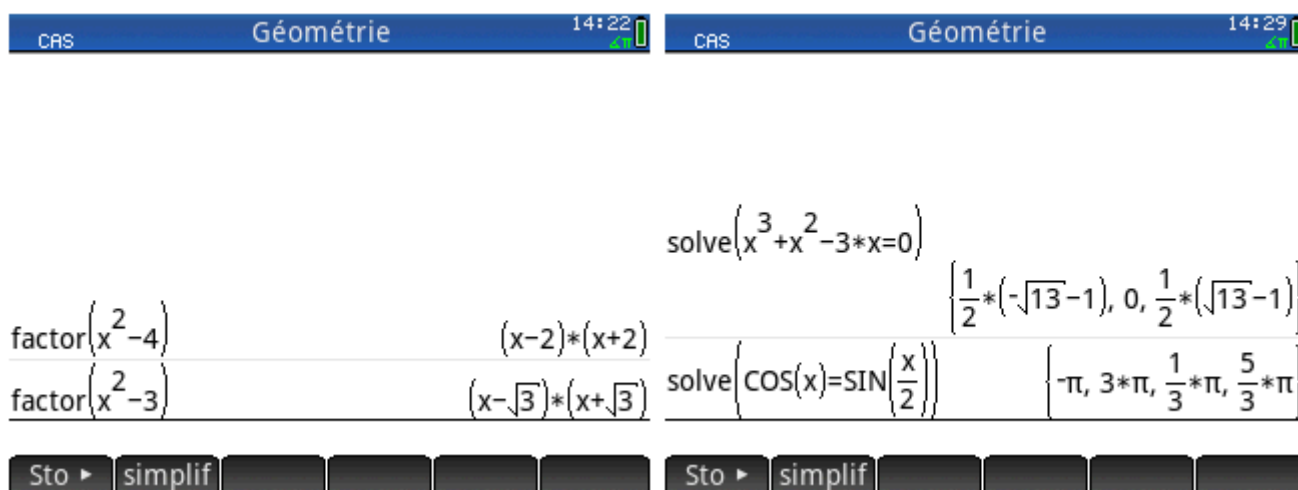
Utiliser la HP Prime en prépas

Par Mickaël Nicotera
Janvier 2015

Vous venez d'acquérir la calculatrice HP Prime ?
Ce tutorial vous guidera pour utiliser cette fabuleuse machine durant vos années de prépas.

I/ Manipuler les commandes de calcul formel (moteur CAS) :



On accède au moteur de calcul formel de la calculatrice HP Prime (moteur basé sur *xcas*) depuis la touche . Les variables des expressions s'écrivent avec des lettres en minuscules. Par exemple, pour factoriser l'expression $x^2 - 3$, on écrira $factor(x^2-3)$. La HP Prime donne directement la forme factorisée. La commande *solve* permet de résoudre toute sorte d'équations et donne comme solutions des expressions exactes symboliques.



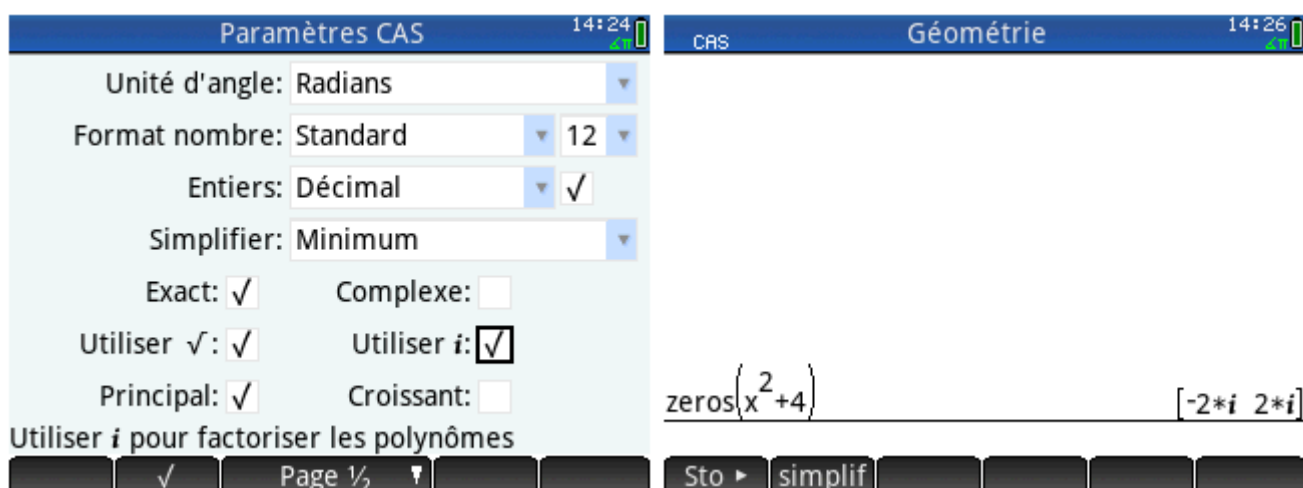
The image shows two screenshots of the HP Prime calculator's CAS interface. The top screenshot shows the 'Géométrie' menu with the time 14:22. Below it, several CAS commands and their results are displayed:

- $factor(x^2-4)$ results in $(x-2)*(x+2)$
- $factor(x^2-3)$ results in $(x-\sqrt{3})*(x+\sqrt{3})$
- $solve(x^3+x^2-3*x=0)$ results in $\left\{ \frac{1}{2}*(-\sqrt{13}-1), 0, \frac{1}{2}*(\sqrt{13}-1) \right\}$
- $solve(COS(x)=SIN(\frac{x}{2}))$ results in $\left\{ -\pi, 3*\pi, \frac{1}{3}*\pi, \frac{5}{3}*\pi \right\}$


Below the results, the 'Sto' and 'simplif' buttons are visible on the calculator keypad.

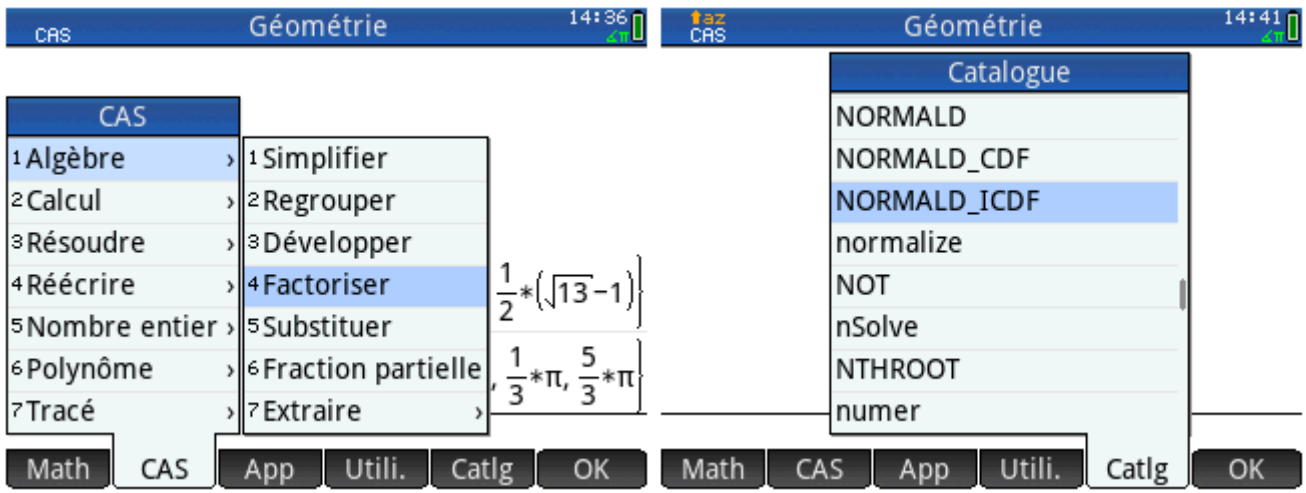
Pour chercher des solutions complexes, il est nécessaire d'activer une options dans le menu de configuration du CAS (touches  ). On coche alors « Utiliser *i* ».

La HP Prime retourne ensuite bien les solutions complexes. Par exemple, pour obtenir les zéros de l'équation $x^2 + 4$.



The image shows two screenshots of the HP Prime calculator's CAS interface. The left screenshot shows the 'Paramètres CAS' menu with the time 14:24. The 'Utiliser i' option is checked, and the 'Utiliser i pour factoriser les polynômes' option is also checked. The right screenshot shows the 'Géométrie' menu with the time 14:26. Below it, the command $zeros(x^2+4)$ is shown, resulting in $[-2*i \ 2*i]$. The 'Sto' and 'simplif' buttons are visible on the calculator keypad.

Toutes les commandes du moteur CAS sont accessibles depuis la touche , onglet CAS. Chaque commande est organisée par thèmes (algèbre, équations, réécriture, polynômes, etc...). L'onglet Catlg (catalogue) permet d'accéder à toutes les commandes de la calculatrice. L'onglet Math permet d'accéder aux commandes mathématiques indépendantes du moteur CAS.



Astuce : pour obtenir de l'aide sur une commande, appuyez sur la touche quand le curseur clignote sur le nom de la commande.



Syntaxe:
`desolve(Eq,[TimeVar],Var)`

Renvoie la solution à une équation différentielle.

Exemple:
`desolve(y''+y=0,y) → G_0*cos(x)+G_1*sin(x)`
`desolve((y''+y=sin(x)) and (y(0)=1) and (y'(0)=2),y)`



II/ Gérer ses calculs :

On peut remonter dans l'historique de calculs en utilisant la touche fléchée . Une pression sur la touche permet de copier l'expression surlignée dans la barre de calculs.

Pour faire défiler une longue expression, il suffit d'utiliser les touches et .

L'ensemble des écritures mathématiques symboliques est accessible depuis la touche .

On accède ainsi aux sommes, limites, intégrales, etc... en écriture naturelle.



Appuyez sur les touches **Shift** **9** pour accéder aux symboles infini et grecques et sur les touches **Shift** **6** pour apercevoir les symboles d'ordre inférieur ou supérieur.

The first screenshot shows the symbol menu with the infinity symbol (∞) selected. The second screenshot shows the resulting expression: $\int_1^{\infty} \frac{1}{x} dx$.

La commande « sachant que » est accessible depuis la touche **Units**. Sélectionnez le 3^{ème} symbole. Cela permet notamment de faire des substitutions.

The first screenshot shows the 'Units' menu with the third symbol selected. The second screenshot shows the resulting expression: $\frac{u}{u^2-1} \Big|_{u=\cos(t)}$.

III/ Conversion d'unités :

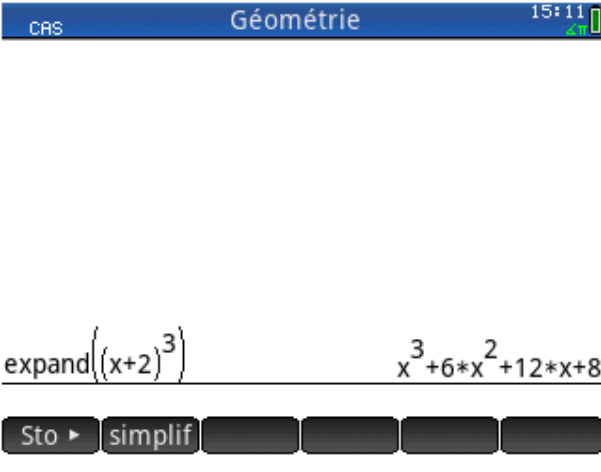
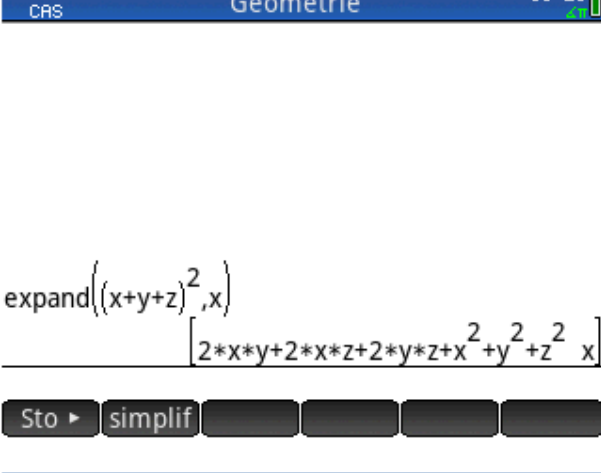
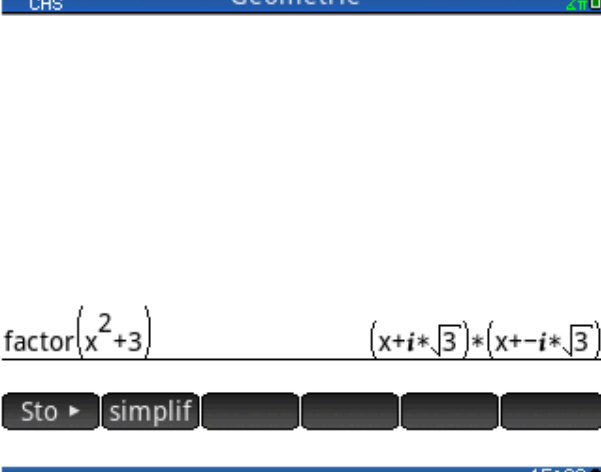
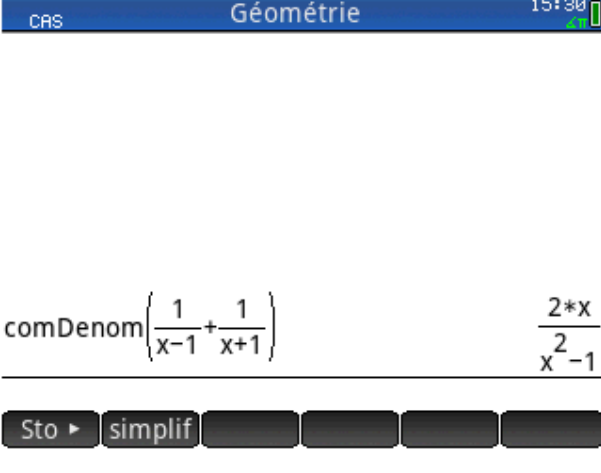
La HP Prime est capable de convertir. Toutes les unités disponibles sont accessibles depuis la combinaison de touches **Shift** **Units**. Les unités sont rangées par grandeur.

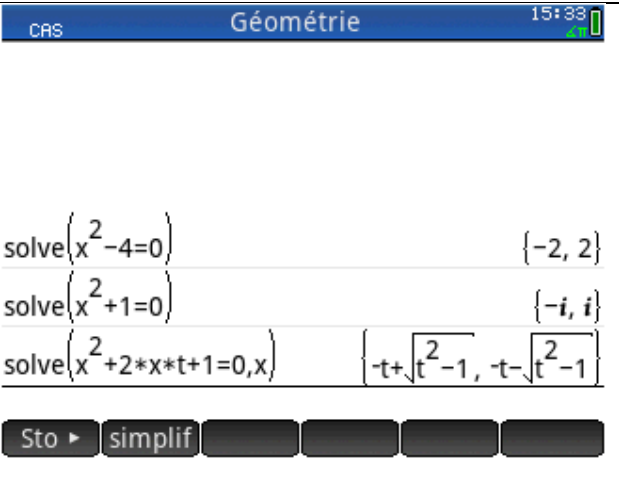
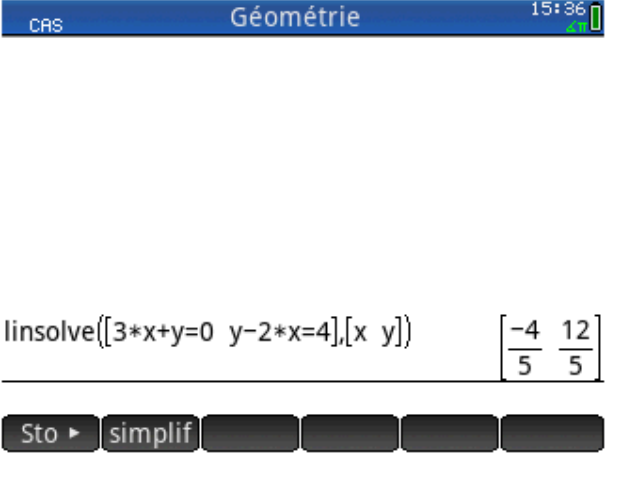
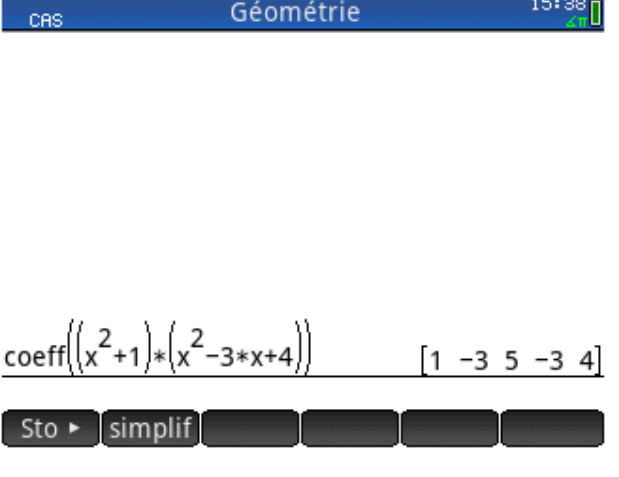
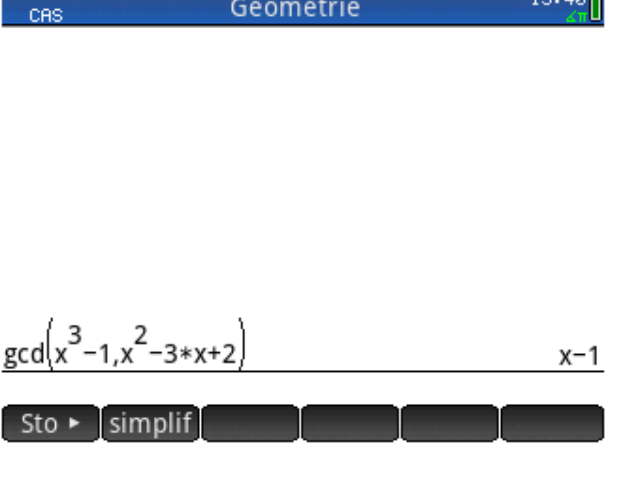
Pour convertir une unité en une autre, on peut utiliser l'onglet Sto (flèche stocker).

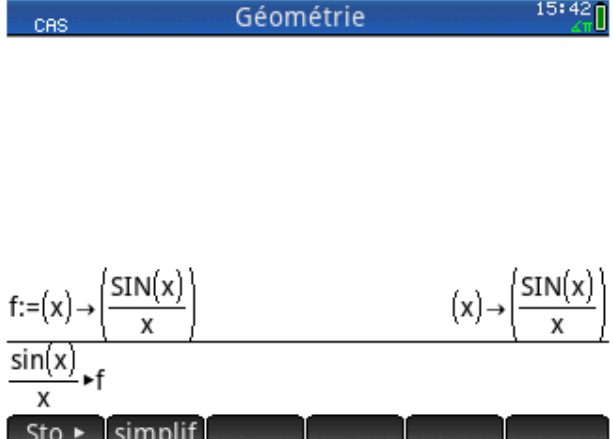
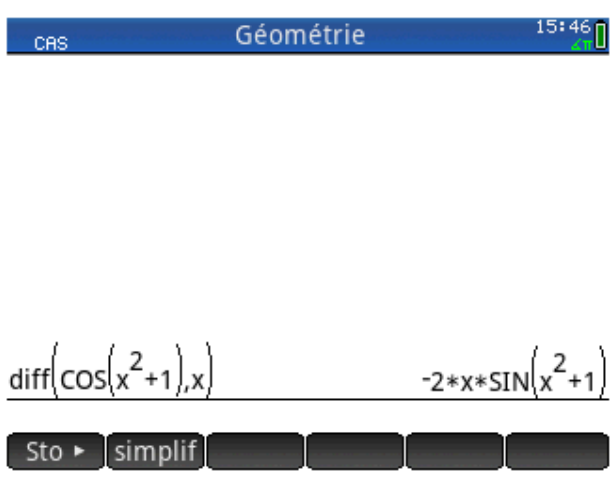
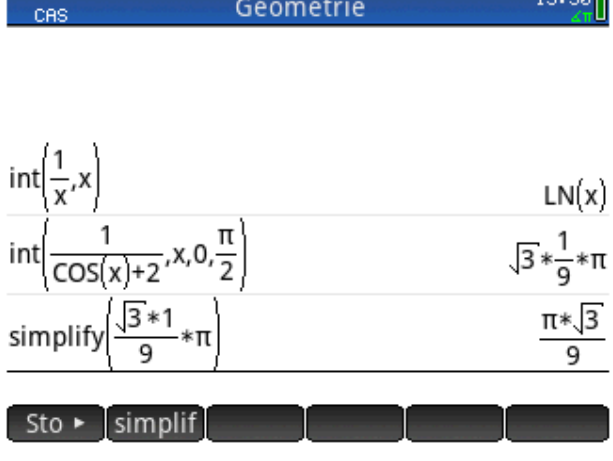
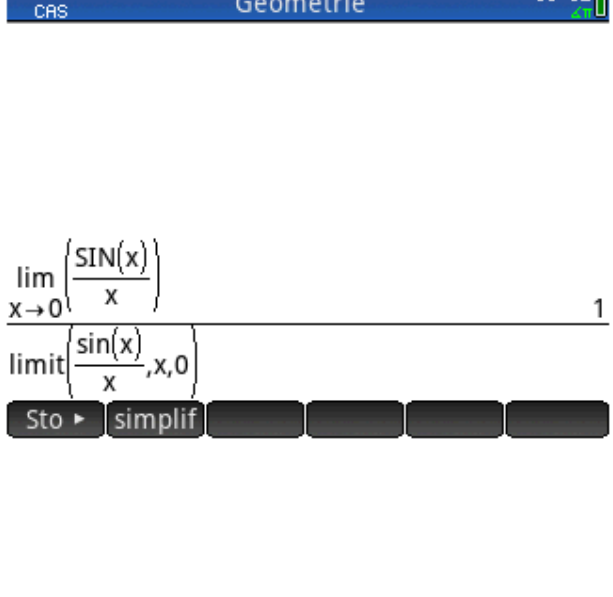
The first screenshot shows the units menu with 'Température' selected. The second screenshot shows the resulting expression: $\text{CONVERT}\left(\left[160 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right], \left[1 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right]\right)$.

IV/ Les commandes indispensables :

Les commandes énumérées dans ce tableau permettent d'effectuer les calculs algébriques courants.

Développer une expression	expand (expr)	 <p>CAS Géométrie 15:11</p> $\text{expand}((x+2)^3) \quad x^3+6x^2+12x+8$ <p>Sto ► simplif</p>
Développer une expression par rapport à une variable	expand (expr,var)	 <p>CAS Géométrie 15:26</p> $\text{expand}((x+y+z)^2,x) \quad [2xy+2xz+2yz+x^2+y^2+z^2]$ <p>Sto ► simplif</p>
Factoriser une expression	factor (expr)	 <p>CAS Géométrie 15:28</p> $\text{factor}(x^2+3) \quad (x+i\sqrt{3})(x-i\sqrt{3})$ <p>Sto ► simplif</p>
Réduire au même dénominateur	comDenom (expr)	 <p>CAS Géométrie 15:30</p> $\text{comDenom}\left(\frac{1}{x-1}+\frac{1}{x+1}\right) \quad \frac{2x}{x^2-1}$ <p>Sto ► simplif</p>

Résoudre une équation	solve (expr)	 <p>CAS Géométrie 15:33</p> $\text{solve}(x^2-4=0) \quad \{-2, 2\}$ $\text{solve}(x^2+1=0) \quad \{-i, i\}$ $\text{solve}(x^2+2*x*t+1=0,x) \quad \{-t+\sqrt{t^2-1}, -t-\sqrt{t^2-1}\}$ <p>Sto ► simplif</p>
Résoudre un système d'équations	LinSolve (matrice_expr,matrice_var)	 <p>CAS Géométrie 15:36</p> $\text{linsolve}([3*x+y=0 \ y-2*x=4],[x \ y]) \quad \begin{bmatrix} -4 & 12 \\ 5 & 5 \end{bmatrix}$ <p>Sto ► simplif</p>
Coefficients d'un polynôme	coeff (expr)	 <p>CAS Géométrie 15:38</p> $\text{coeff}((x^2+1)*(x^2-3*x+4)) \quad [1 \ -3 \ 5 \ -3 \ 4]$ <p>Sto ► simplif</p>
PGCD de deux polynômes	gcd (expr1,expr2)	 <p>CAS Géométrie 15:40</p> $\text{gcd}(x^3-1,x^2-3*x+2) \quad x-1$ <p>Sto ► simplif</p>

Définir une fonction	expr Sto ▶ var	
Dérivée	diff (expr,var)	
Intégrale ou primitive	int (expr,var,borne1,borne2)	
Limite	limit (expr,var,point)	

Limite à gauche ou à droite

limit(expr, var, point, -1)
pour une limite à gauche
limit(expr, var, point, 1)
pour une limite à droite

CAS Géométrie 15:55


$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{1}{x} \right) \quad -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{1}{x} \right) \quad \infty$$

$$\text{limit} \left(\frac{1}{x}, x, 0, 1 \right)$$

Sto ► simplif

Série

Touche 

$\frac{\square}{\square}$	\square^\square	$\square \square$	$\frac{\partial \square}{\partial \square}$	$\int \square \neq \square$	$\left[\square \right]$
$\sqrt{\square}$	$\sqrt[\square]{\square}$	$\lim_{\square \rightarrow \square} \square$	$\int \square \square \square$	$\left[\square \right]$	$\left[\square \right]$
$ \square $	$\square + \frac{\square}{\square}$	$\sum_{\square=0}^{\square} \square$	$\log \square$	$\square^\circ \square^\circ \square^\circ$	

CAS Géométrie 15:59

$$\sum_{k=1}^p (k) \quad \frac{1}{2} * ((p+1)^2 + p - 1)$$

$$\text{simplify} \left(\frac{1}{2} * ((p+1)^2 - p - 1) \right) \quad \frac{p^2 + p}{2}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{k^2} \right) \quad \frac{1}{6} * \pi^2$$

Sto ► simplif

Développement limité

taylor(expr, var, ordre, point)

CAS Géométrie 16:01

$$\text{taylor}(\cos(x), x, 6, 0)$$

$$1 - \frac{1}{2} * x^2 + \frac{1}{24} * x^4 - \frac{1}{720} * x^6 + x^7 * \text{order_size}(x)$$

Sto ► simplif

Développer
Linéariser des
expressions
trigonométriques

texand(expr)
tcollect(expr)

CAS Géométrie 16:04

$$\text{texand}(\sin(x+y)) \quad \sin(x) * \cos(y) + \cos(x) * \sin(y)$$

$$\text{tcollect}(\cos(x)^4) \quad \frac{1}{2} * \cos(2*x) + \frac{1}{8} * \cos(4*x) + \frac{3}{8}$$

Sto ► simplif

<p>Résoudre une équation différentielle</p>	<p>desolve((equation and c.i),var)</p>																			
<p>Rang d'une matrice</p>	<p>rank(mat) touche pour créer une matrice</p> <table border="1" data-bbox="406 660 790 840"> <tr> <td>$\frac{\square}{\square}$</td> <td>\square^\square</td> <td>$\square \square$</td> <td>$\frac{\partial \square}{\partial \square}$</td> <td>$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$</td> <td>$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{\square}$</td> <td>$\sqrt[\square]{\square}$</td> <td>$\lim_{\square \rightarrow \square} \square$</td> <td>$\int \square d\square$</td> <td>$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$</td> <td>$\begin{bmatrix} \square \\ \square \end{bmatrix}$</td> </tr> <tr> <td>$\square$</td> <td>$\square + \frac{\square}{\square}$</td> <td>$\sum_{\square=0}^{\square} \square$</td> <td>$\log_{\square} \square$</td> <td>$\square^\square \square^{\square}$</td> <td></td> </tr> </table>	$\frac{\square}{\square}$	\square^\square	$\square \square$	$\frac{\partial \square}{\partial \square}$	$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$	$\sqrt{\square}$	$\sqrt[\square]{\square}$	$\lim_{\square \rightarrow \square} \square$	$\int \square d\square$	$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \square \\ \square \end{bmatrix}$	$ \square $	$\square + \frac{\square}{\square}$	$\sum_{\square=0}^{\square} \square$	$\log_{\square} \square$	$\square^\square \square^{\square}$		
$\frac{\square}{\square}$	\square^\square	$\square \square$	$\frac{\partial \square}{\partial \square}$	$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$															
$\sqrt{\square}$	$\sqrt[\square]{\square}$	$\lim_{\square \rightarrow \square} \square$	$\int \square d\square$	$\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \square \\ \square \end{bmatrix}$															
$ \square $	$\square + \frac{\square}{\square}$	$\sum_{\square=0}^{\square} \square$	$\log_{\square} \square$	$\square^\square \square^{\square}$																
<p>Polynôme caractéristique d'une matrice</p>	<p>charpoly(mat) poly2symb pour obtenir le polynôme à partir des coefficients.</p>																			



Astuce : créez une fonction qui donne directement le polynôme caractéristique d'une matrice !
 Pour cela, accédez à l'éditeur de programmes (touches **Shift** **1**) et créez une nouvelle fonction CAS appelée **car** qui contient le code ci-dessous.

```

car                               16:35
#cas
car(m):=
BEGIN
//car(m) avec m matrice
return simplify(poly2symb(charpoly(m)));
END;
#end
  
```

Cmds Tmplt Vérif **Sto** simplif