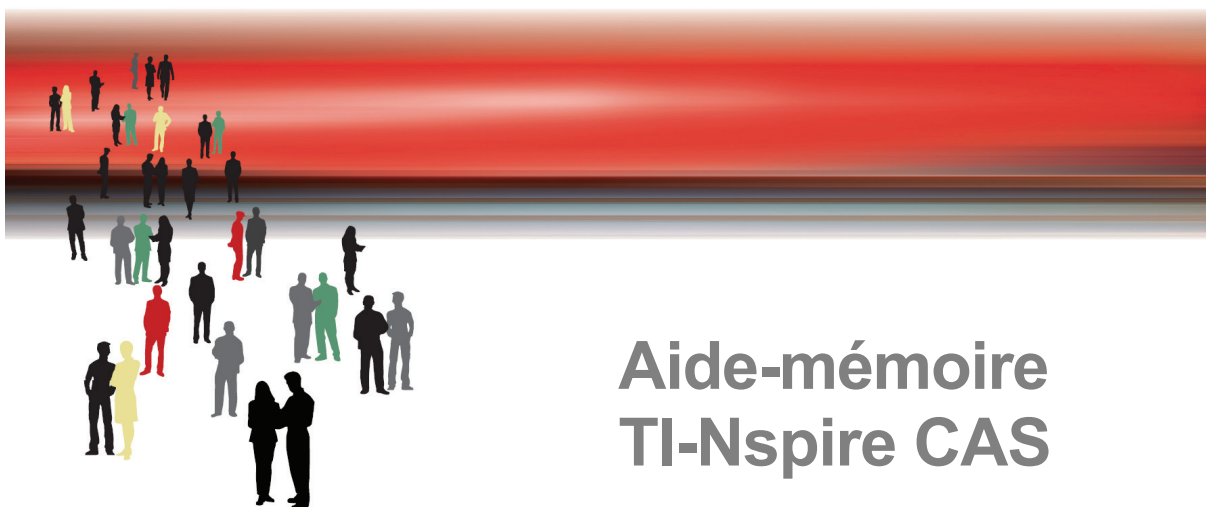




# Journées d'Été 2008

Initiation à TI-Nspire™ CAS



## Aide-mémoire TI-Nspire CAS

Vous trouverez dans les pages suivantes les listes des fonctions et des commandes de base regroupées par thèmes, et présentées sous forme de tableaux classés par ordre alphabétique.

Vous trouverez également à la fin de ce document le résumé des raccourcis clavier utilisables sur l'unité nomade TI-Nspire CAS.

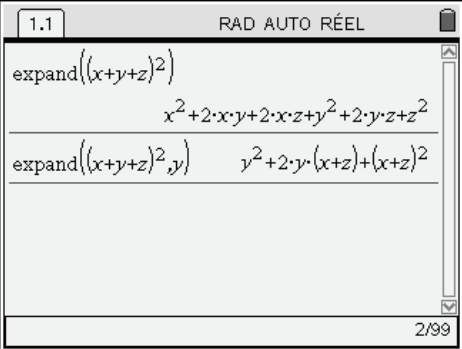
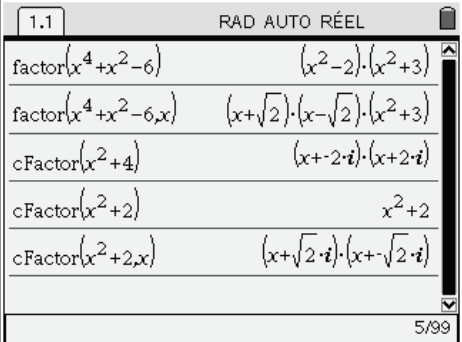
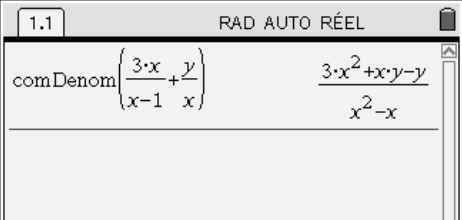
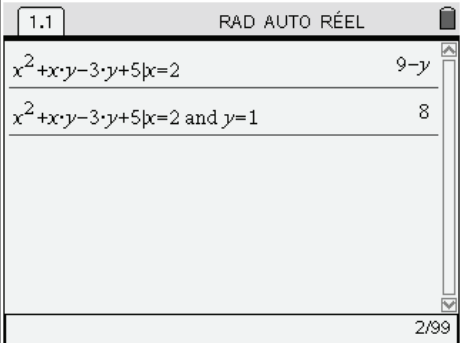
### Sommaire

1. Les fonctions indispensables.....	2
1.1 Algèbre .....	2
1.2 Équations .....	3
1.3 Polynômes et fractions rationnelles .....	6
1.4 Nombres complexes.....	9
1.5 Analyse.....	10
1.6 Fonctions usuelles .....	15
1.7 Nombres réels .....	16
1.8 Arithmétique.....	18
1.9 Dénombrement.....	19
1.10 Transformation d'expressions trigonométriques .....	19
1.11 Statistiques et probabilités.....	21
1.12 Équations différentielles.....	22
1.13 Calcul matriciel .....	23
1.14 Listes.....	27
1.15 Programmation.....	28
2. Les principaux raccourcis clavier de l'unité nomade TI-Nspire CAS.....	31

# 1. Les fonctions indispensables

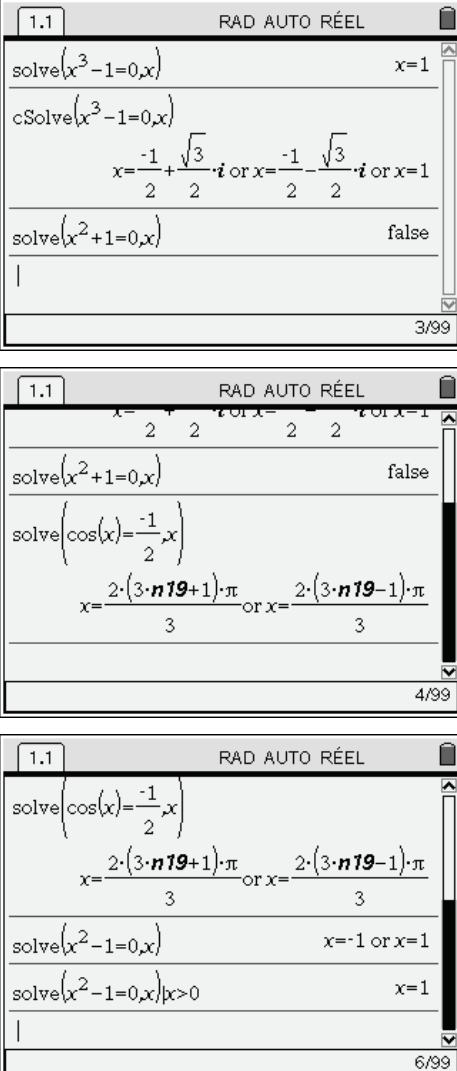
## 1.1 Algèbre


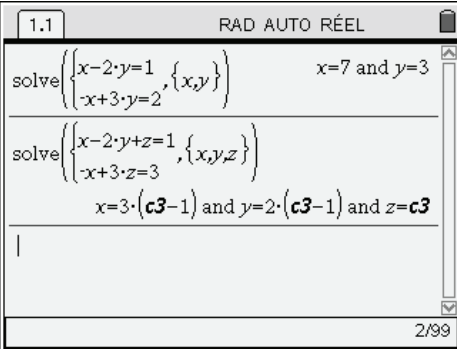
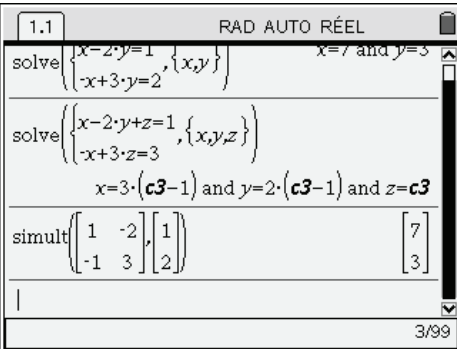
Les fonctions de ce premier paragraphe permettent d'effectuer les calculs algébriques classiques (application Calculs). On retrouvera ces fonctions dans le paragraphe sur les polynômes.






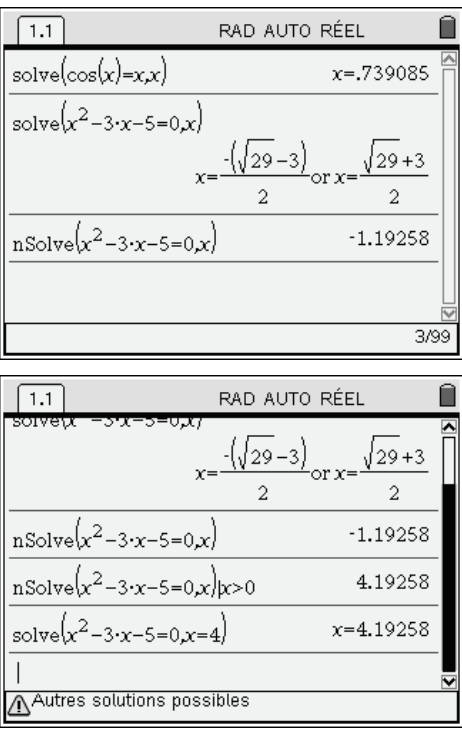
<p>Développer une expression</p> <p>Développer une expression en regroupant les termes par rapport à une variable</p>	<p><b>expand</b>(<i>expr</i>)</p> <p><b>expand</b>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p>	<p>Touches <math>\text{(menu)} \langle 3 \rangle \langle 3 \rangle</math></p> 
<p>Factoriser une expression dans <math>\mathbb{R}</math> (coefficients rationnels)</p> <p>Factorisation complète dans <math>\mathbb{R}</math></p> <p>Factorisation dans <math>\mathbb{C}</math> coefficients rationnels complète</p>	<p><b>factor</b>(<i>expr</i>)</p> <p><b>factor</b>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p> <p><b>cFactor</b>(<i>expr</i>)</p> <p><b>cFactor</b>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p>	<p>Touches <math>\text{(menu)} \langle 3 \rangle \langle 2 \rangle</math>  <math>\text{(menu)} \langle 3 \rangle \langle A \rangle \langle 2 \rangle</math></p> 
<p>Réduire au même dénominateur</p>	<p><b>comDenom</b>(<i>expr</i>)</p>	<p>Touches <math>\text{(menu)} \langle 3 \rangle \langle 7 \rangle \langle 4 \rangle</math></p> 
<p>Valeur d'une expression en un point</p>	<p>Touche <math>\text{(bleu)} \langle 1 \rangle</math> (sachant que) à droite sous la touche bleu <math>\text{(ctrl)} \langle \text{bleu} \rangle</math>.</p>	

## 1.2 Équations

Nous allons voir dans ce paragraphe les fonctions permettant de résoudre les équations et les systèmes d'équations. Il est possible d'entrer certaines fonctions ou certaines expressions à partir de modèles ( $\text{ctrl}$   $\frac{\text{HE}}{X}$ ) comme nous allons le voir pour les systèmes d'équations, mais également plus loin pour les intégrales, les dérivées, les matrices...

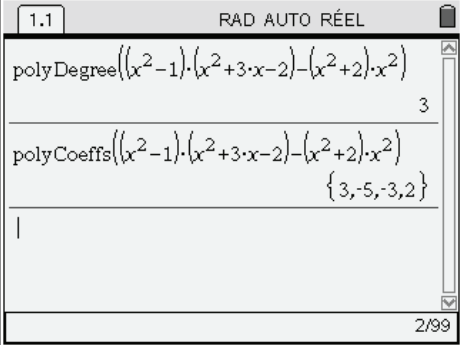
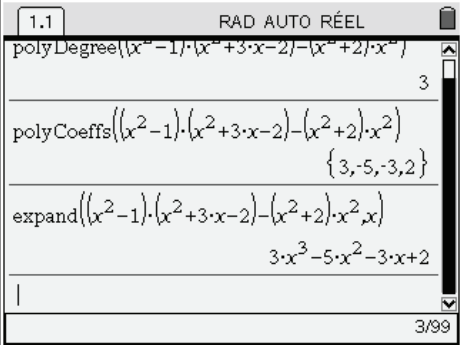
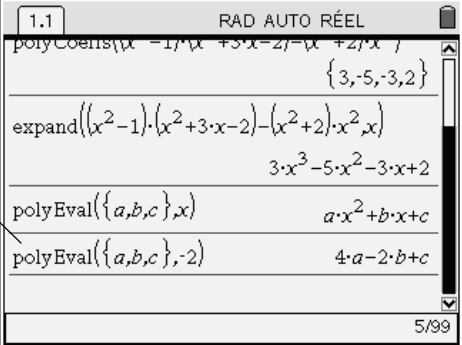
<p>Résolution d'une équation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dans le corps des réels</li> <li>- dans le corps des complexes</li> </ul>	<p><b>solve</b>(<i>eq</i>, <i>var</i>)</p> <p><b>cSolve</b>(<i>eq</i>, <i>var</i>)</p> <p>La fonction <b>solve</b> retourne un résultat sous forme d'une, ou plusieurs égalités séparées par <b>or</b>. Elle retourne <b>false</b> s'il n'y a pas de solution. Si une solution formelle ne peut être trouvée elle retourne une valeur approchée de la solution. Dans le cas de plusieurs solutions le résultat peut être donné en fonction d'entiers notés <b>n1</b>, <b>n2</b>... (symbole <b>n</b> accessible à partir de <math>\text{ctrl}</math> <math>\frac{\text{HE}}{X}</math>).</p> <p>On peut aussi imposer des conditions sur la variable en utilisant l'opérateur <math>\textcircled{1}</math> "sachant que".</p> <p>Voir également dans le paragraphe Polynômes et fractions rationnelles les fonctions <b>zeros</b> et <b>cZeros</b>.</p>	<p>Touches <math>\text{menu}</math> <math>\frac{3}{1}</math></p> <p>Touches <math>\text{menu}</math> <math>\frac{3}{A}</math> <math>\frac{1}{1}</math></p> 
---	--	--

<p>Résolution d'un système d'équations</p>	<p><b>solve</b>(<i>eq1 and eq2...</i>, {<i>var1</i>, <i>var2</i>, ...})</p> <p>ou pour une résolution dans le corps des complexes <b>cSolve</b>(<i>eq1 and eq2...</i>, {<i>var1</i>, <i>var2</i>, ...})</p> <p>On peut entrer les équations séparées par des <b>and</b>, ou bien utiliser le modèle (<math>\text{ctrl} \leftarrow \frac{\text{eq}}{x}</math>). Les variables sont données sous forme de liste (entre {}).</p>	<p>Résolution des systèmes</p> $\begin{cases} x-2y=1 \\ -x+3y=2 \end{cases}$ $\begin{cases} x-2y+z=1 \\ -x+3z=3 \end{cases}$  
<p>Résolution d'un système linéaire sous forme matricielle</p>	<p><b>simult</b>(<i>a</i>, <i>b</i>)</p> <p><i>a</i> doit être une matrice carrée inversible (matrice des coefficients du système), <i>b</i> un vecteur colonne (éléments du second membre).</p> <p>Le résultat est obtenu sous forme de vecteur.</p> <p>La matrice et le vecteur colonne peuvent être saisis à l'aide des modèles.</p> <p>Voir page 23.</p>	<p>Touches <math>\text{menu} \leftarrow 7 \leftarrow 5</math></p> 

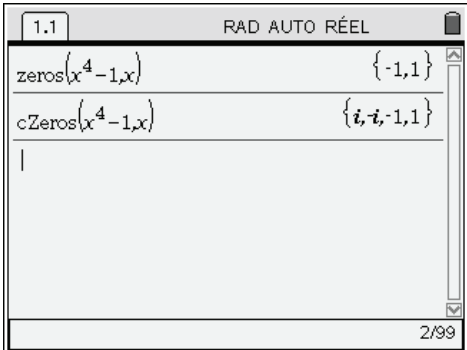
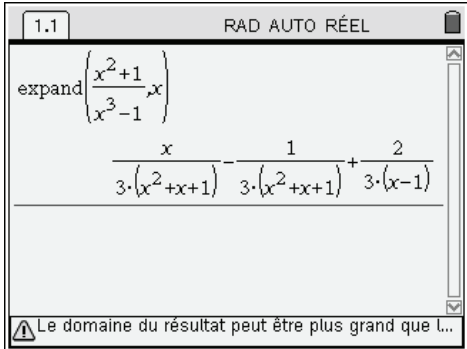
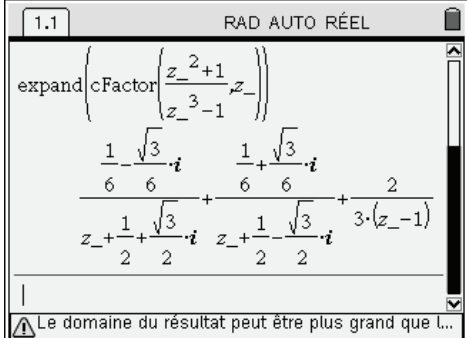
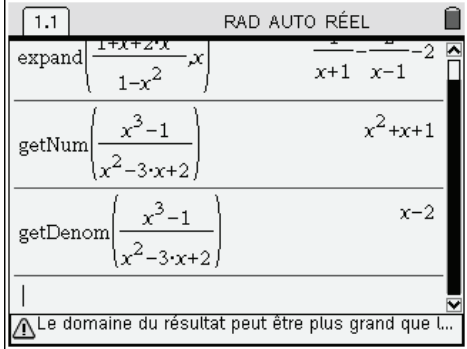
<p>Résolution approchée</p>	<p>Les fonctions <b>solve</b> et <b>cSolve</b> donnent des résultats approchés lorsqu'une solution formelle ne peut être trouvée. Si l'on ne désire qu'une valeur approchée on peut valider par les touches  .</p> <p>On peut également utiliser la fonction <b>nSolve</b> (  ) (on n'obtient pas toutes les solutions).</p> <p>Une dernière possibilité est d'utiliser <b>solve</b> avec une condition initiale sous la forme <b>solve(eq, var=init)</b>.</p>	
-----------------------------	---	--

### 1.3 Polynômes et fractions rationnelles

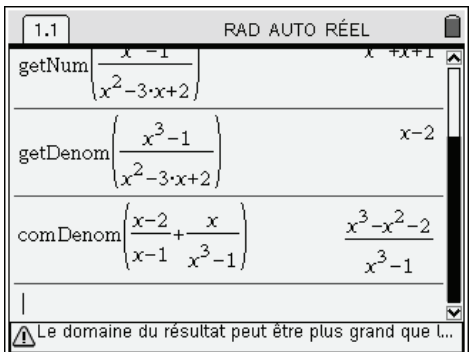
Ce paragraphe présente les fonctions utilisables sur les polynômes et fractions rationnelles, on retrouve certaines fonctions rencontrées par exemple dans le paragraphe Algèbre.

<p>Degré d'un polynôme</p> <p>Coefficients d'un polynôme</p>	<p><b>polyDegree</b>(poly[, var])</p> <p><b>polyCoeffs</b>(poly[, var])</p>	<p>Touches <math>\left(\text{menu}\right) \left\{ 3 \right\} \left\{ 6 \right\} \left\{ 5 \right\}</math></p> <p>Touches <math>\left(\text{menu}\right) \left\{ 3 \right\} \left\{ 6 \right\} \left\{ 4 \right\}</math></p> 
<p>Développement d'un produit de polynômes</p>	<p><b>expand</b>(poly1*poly2*... [, var])</p>	<p>Touches <math>\left(\text{menu}\right) \left\{ 3 \right\} \left\{ 3 \right\}</math></p> 
<p>Écriture d'un polynôme à partir de la liste de ses coefficients</p>	<p><b>PolyEval</b>(list, var)</p> <p><i>Cette fonction permet aussi de calculer la valeur du polynôme en un point.</i></p>	<p>CATALOGUE <math>\left(\text{menu}\right) \left\{ 2 \right\}</math></p> <p>Liste/Maths</p> 

Factorisation dans $\mathbb{Q}[X]$	<b>factor</b> ( <i>expr</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(3\right) \left(2\right)$
Factorisation dans $\mathbb{R}[X]$	<b>factor</b> ( <i>expr</i> , <i>var</i> )	
Factorisation dans le corps des complexes	<b>cFactor</b> ( <i>expr</i> ) ou <b>cFactor</b> ( <i>expr</i> , <i>var</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(3\right) \left(\mathbf{A}\right) \left(2\right)$  The screenshot shows a calculator window titled 'RAD AUTO RÉEL' with a scrollable list of results. It displays: 1. factor(x^4+1) = x^4+1. 2. factor(x^4+1,x) = (x^2+sqrt(2)*x+1)*(x^2-sqrt(2)*x+1). 3. cFactor(x^4+1,x) = (x + (-sqrt(2)/2 - sqrt(2)/2*i)) * (x + (-sqrt(2)/2 + sqrt(2)/2*i)) * (x + (sqrt(2)/2 - sqrt(2)/2*i)) * (x + (sqrt(2)/2 + sqrt(2)/2*i)). The page number 3/99 is visible at the bottom right.
PGCD de deux polynômes	<b>polyGcd</b> ( <i>poly1</i> , <i>poly2</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(3\right) \left(6\right) \left(3\right)$  The screenshot shows a calculator window titled 'RAD AUTO RÉEL' with a scrollable list of results. It displays: 1. polyGcd(x^3-1, x^2-3*x+2) = x-1. 2. factor(x^3-1, x) = (x-1)*(x^2+x+1). 3. factor(x^2-3*x+2, x) = (x-2)*(x-1). The page number 3/99 is visible at the bottom right.
Quotient et reste dans la division euclidienne de deux polynômes	<b>polyQuotient</b> ( <i>poly1</i> , <i>poly2</i> ) <b>polyRemainder</b> ( <i>poly1</i> , <i>poly2</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(3\right) \left(6\right) \left(2\right)$ Touches $\left(\text{menu}\right) \left(3\right) \left(6\right) \left(1\right)$  The screenshot shows a calculator window titled 'RAD AUTO RÉEL' with a scrollable list of results. It displays: 1. polyQuotient(3*x^3+2*x-1, 2*x^2+x) = (3*x-3)/4. 2. polyRemainder(3*x^3+2*x-1, 2*x^2+x) = (11*x-1)/4. 3. A boxed equation: ((3*x-3)/4) * (2*x^2+x) + (11*x-1)/4 = 3*x^3+2*x-1. The page number 1/8 is visible at the bottom right.

<p>Racines d'un polynôme</p> <p>Racines dans le corps des complexes</p>	<p><b>zeros</b>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p> <p><b>cZeros</b>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p> <p>Voir également les fonctions <b>solve</b> et <b>cSolve</b> dans le paragraphe Équations.</p>	<p>Touches <math>\text{[menu]} \langle 3 \rangle \langle 4 \rangle</math></p> <p>Touches <math>\text{[menu]} \langle 3 \rangle \langle \mathbf{A} \rangle \langle 3 \rangle</math></p> 
<p>Décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples</p>	<p><b>expand</b>(<i>frac</i>, <i>var</i>)</p> <p><i>☞ Si l'on désire une décomposition dans le corps des complexes</i></p> <p><b>expand</b>(<b>cFactor</b>(<i>frac</i>, <i>z_</i>))</p> <p>Utilisez la variable <i>z_</i></p>	<p>Touches <math>\text{[menu]} \langle 3 \rangle \langle 3 \rangle</math></p>  <p>⚠ Le domaine du résultat peut être plus grand que l...</p>  <p>⚠ Le domaine du résultat peut être plus grand que l...</p>
<p>Dénominateur d'une fraction rationnelle</p>	<p><b>getDenom</b>(<i>frac</i>)</p> <p><i>Attention à la simplification automatique avant l'extraction du numérateur ou du dénominateur.</i></p>	<p>Touches <math>\text{[menu]} \langle 3 \rangle \langle 7 \rangle \langle 3 \rangle</math></p>  <p>⚠ Le domaine du résultat peut être plus grand que l...</p>
<p>Numérateur d'une fraction rationnelle</p>	<p><b>getNum</b>(<i>frac</i>)</p>	<p>Touches <math>\text{[menu]} \langle 3 \rangle \langle 7 \rangle \langle 2 \rangle</math></p>

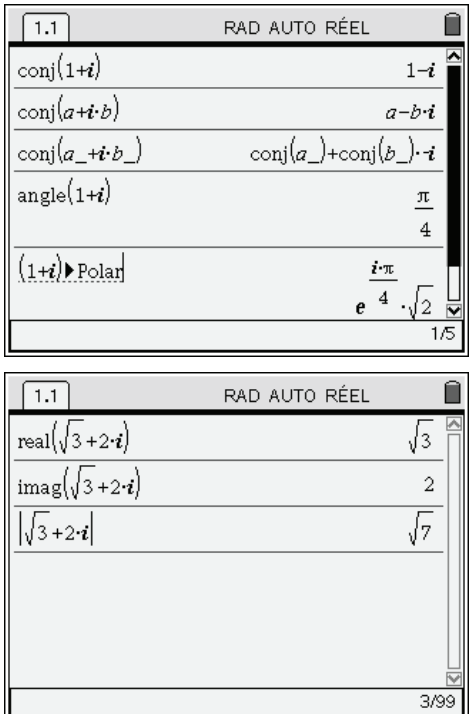


Réduction au même dénominateur	<b>comDenom(frac)</b>  <i>Attention ici aussi aux simplifications automatiques</i>	Touches $\text{menu}$ $\{3\}$ $\{7\}$ $\{4\}$   <p>The screenshot shows the TI-Nspire CAS interface with the following content:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Line 1: <math>\text{getNum}\left(\frac{x-1}{x^2-3\cdot x+2}\right)</math> <math>x^2+x+1</math></li> <li>Line 2: <math>\text{getDenom}\left(\frac{x^3-1}{x^2-3\cdot x+2}\right)</math> <math>x-2</math></li> <li>Line 3: <math>\text{comDenom}\left(\frac{x-2}{x-1} + \frac{x}{x^3-1}\right)</math> <math>\frac{x^3-x^2-2}{x^3-1}</math></li> <li>Bottom: A warning icon and the text "Le domaine du résultat peut être plus grand que l..."</li> </ul>
--------------------------------	--	---

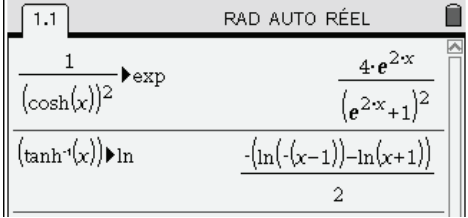
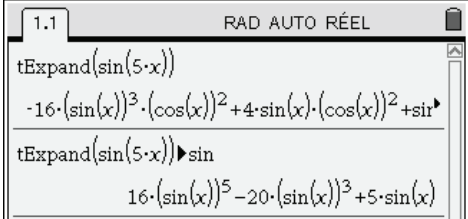
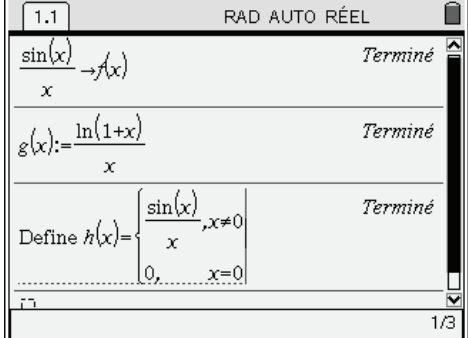
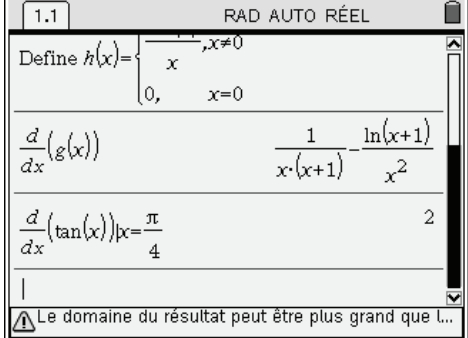
## 1.4 Nombres complexes

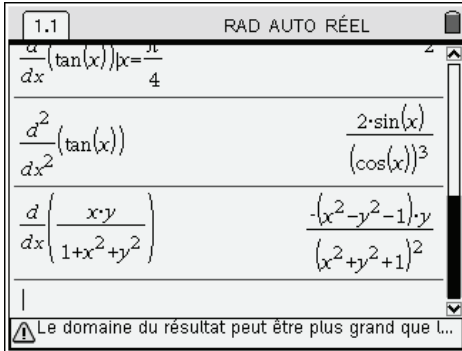
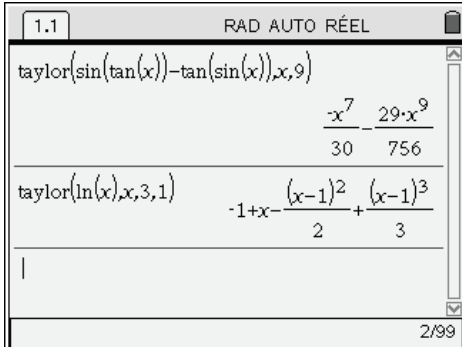
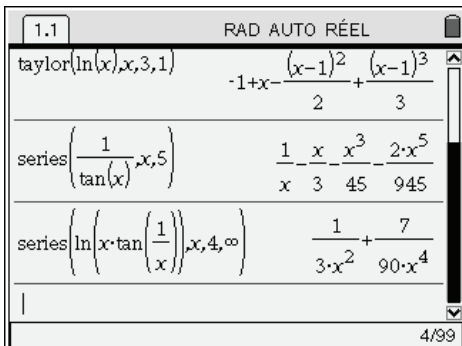
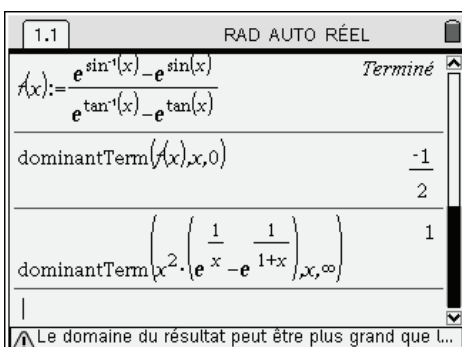
On pourra se reporter au document « *Nombres complexes sur TI-Nspire CAS* » pour plus d'information. On retiendra en particulier la différence entre une variable  $a$  non affectée, considérée comme réelle, et  $a_+$  ( $\text{ctrl}$   $\ominus$ ) considérée comme complexe (voir exemple ci-dessous).

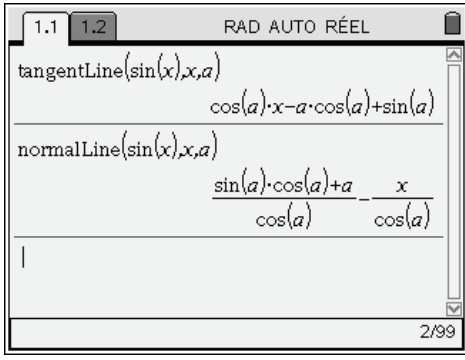
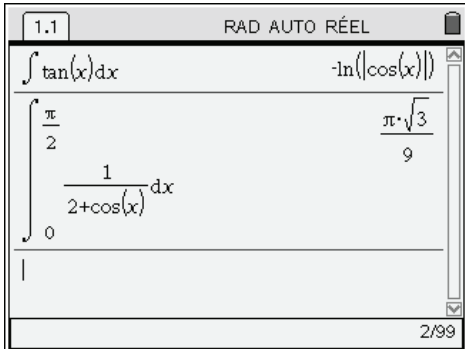
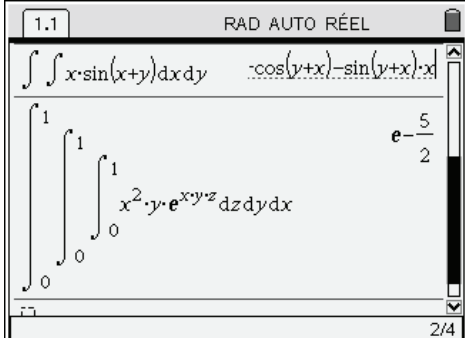
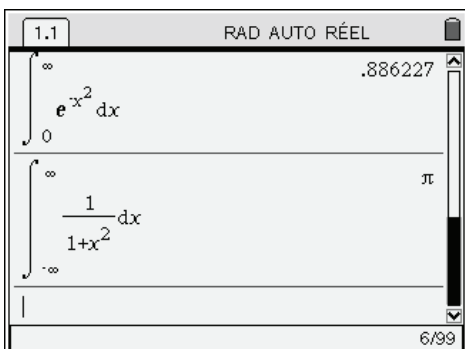
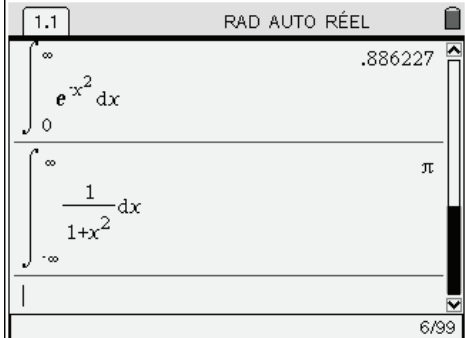
Voir également la résolution d'équations dans le corps des complexes (paragraphe Équations).

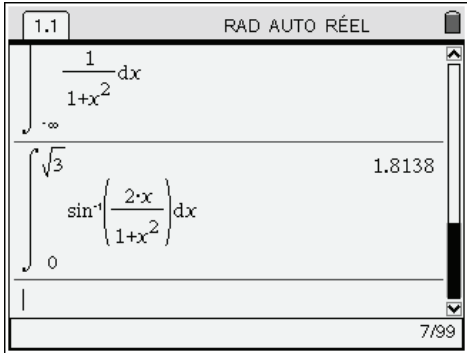
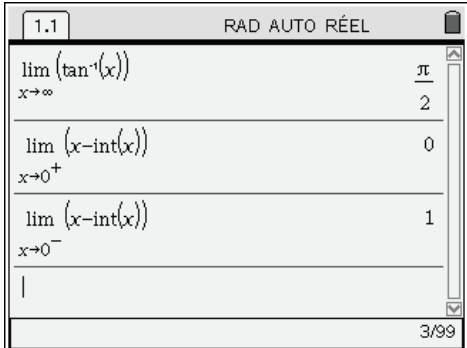
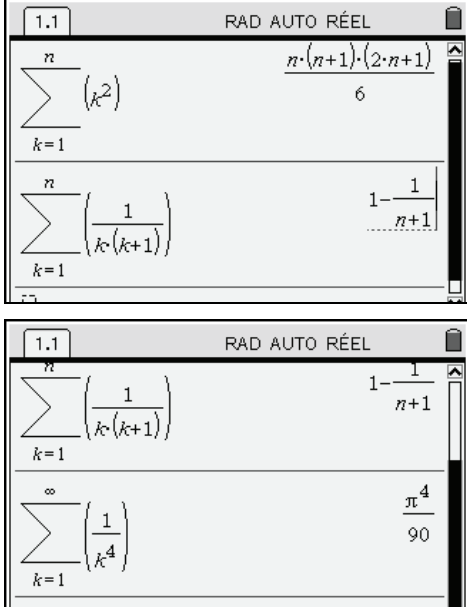
Argument Conjugué Module Partie imaginaire Partie réelle Conversion en polaire	<b>angle(z)</b>  <b>conj(z)</b>  <b>abs(z)</b>  <b>imag(z)</b>  <b>real(z)</b>  <b>►Polar</b>	Toutes ces fonctions sont accessibles dans le menu <b>Nombres, Complexe</b> $\text{menu}$ $\{2\}$ $\{8\}$   <p>The first screenshot shows the TI-Nspire CAS interface with the following content:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Line 1: <math>\text{conj}(1+i)</math> <math>1-i</math></li> <li>Line 2: <math>\text{conj}(a+i\cdot b)</math> <math>a-b\cdot i</math></li> <li>Line 3: <math>\text{conj}(a_+ + i\cdot b_+)</math> <math>\text{conj}(a_+) + \text{conj}(b_+) \cdot i</math></li> <li>Line 4: <math>\text{angle}(1+i)</math> <math>\frac{\pi}{4}</math></li> <li>Line 5: <math>(1+i) \text{►Polar}</math> <math>e^{i\cdot\frac{\pi}{4}} \cdot \sqrt{2}</math></li> <li>Bottom: <math>1/5</math></li> </ul> <p>The second screenshot shows the TI-Nspire CAS interface with the following content:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Line 1: <math>\text{real}(\sqrt{3}+2\cdot i)</math> <math>\sqrt{3}</math></li> <li>Line 2: <math>\text{imag}(\sqrt{3}+2\cdot i)</math> <math>2</math></li> <li>Line 3: <math> \sqrt{3}+2\cdot i </math> <math>\sqrt{7}</math></li> <li>Bottom: <math>3/99</math></li> </ul>
---	---	--

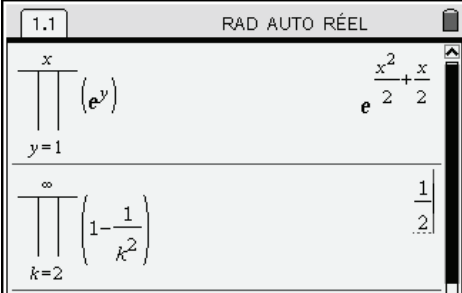
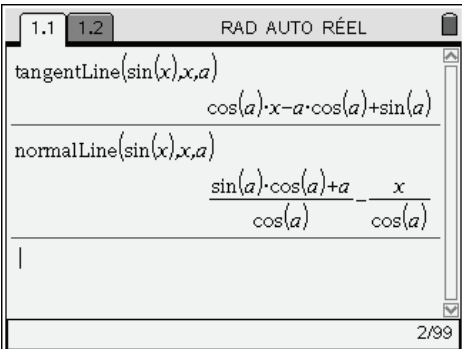
### 1.5 Analyse

<p>Conversions</p>	<p><i>expr</i> ▶ <b>ln</b> ▶ <b>logbase()</b> ▶ <b>exp</b> ▶ <b>sin</b> ▶ <b>cos</b></p>	<p>Toutes ces fonctions sont accessibles dans le menu <b>Algèbre, Convertir une expression</b> (menu) (3) (8)</p>  
<p>Définition de fonctions</p>	<p>Touche (sto var) (STO) ou : (⊙) (=) ou <b>Define</b> touches (menu) (1) (1)</p> <p>Utiliser l'éditeur de fonctions pour définir des fonctions plus complexes.</p>	
<p>Fonctions définies par morceaux</p>	<p>Utiliser (⊞) ou (⊞) ou <b>When(condition, expr1, expr2)</b></p>	<p>(ctrl) (x)</p> <p>Accessible dans le menu 1 du CATALOGUE (w) (1) (taper la lettre w).</p>
<p>Dérivée</p>	<p>Utiliser (d/dx) ou <b>d(expr, var)</b></p>	<p>(d/dx) (d)</p> <p>Accessible dans le menu 1 du CATALOGUE (d) (1) (taper la lettre d).</p> <p>Touches (menu) (4) (1)</p>
<p>Dérivée en un point</p>	<p><b>d(expr, var)   var = valeur</b></p>	 <p>⚠ Le domaine du résultat peut être plus grand que l...</p>

<p>Dérivée d'ordre <math>n</math></p> <p>Dérivée partielle</p>	<p>Utiliser <math>\frac{d^n}{dx^n}</math> (<math>\text{ctrl}</math> <math>\frac{d}{dx}</math>) ou <math>d(expr, var, n)</math></p> <p>Utiliser <math>\frac{d}{dx}</math> (<math>\frac{d}{dx}</math> <math>\frac{d}{dy}</math>) ou <math>d(expr, var)</math></p>	 <p>1.1 RAD AUTO RÉEL</p> <p><math>\frac{d}{dx}(\tan(x)) _{x=\frac{\pi}{4}}</math></p> <p><math>\frac{d^2}{dx^2}(\tan(x))</math> <math>\frac{2 \cdot \sin(x)}{(\cos(x))^3}</math></p> <p><math>\frac{d}{dx}\left(\frac{x \cdot y}{1+x^2+y^2}\right)</math> <math>\frac{-(x^2-y^2-1) \cdot y}{(x^2+y^2+1)^2}</math></p> <p>⚠ Le domaine du résultat peut être plus grand que l...</p>
<p>Développements limités</p>	<p><b>taylor</b>(<i>expr, var, ordre, point</i>)</p> <p>L'argument <i>point</i> peut être omis pour un développement en 0.</p>	<p>Touches <math>\text{menu}</math> <math>4</math> <math>B</math> <math>1</math> ou CATALOGUE <math>\frac{d}{dx}</math></p>  <p>1.1 RAD AUTO RÉEL</p> <p>taylor(sin(tan(x))-tan(sin(x)),x,9)</p> <p><math>\frac{-x^7 - 29 \cdot x^9}{30 \cdot 756}</math></p> <p>taylor(ln(x),x,3,1)</p> <p><math>-1+x - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3}</math></p> <p>2/99</p>
<p>Développements limités généralisés</p>	<p>La fonction <b>series</b> peut donner des développements généralisés.</p> <p>La syntaxe est analogue à celle de la fonction <b>taylor</b>.</p>	<p>Touches <math>\text{menu}</math> <math>4</math> <math>B</math> <math>2</math> ou CATALOGUE <math>\frac{d}{dx}</math></p>  <p>1.1 RAD AUTO RÉEL</p> <p>taylor(ln(x),x,3,1)</p> <p><math>-1+x - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3}</math></p> <p>series(<math>\frac{1}{\tan(x)}</math>,x,5)</p> <p><math>\frac{1}{x} - \frac{x}{3} - \frac{x^3}{45} - \frac{2 \cdot x^5}{945}</math></p> <p>series(ln(x * tan(1/x)),x,4,∞)</p> <p><math>\frac{1}{3 \cdot x^2} + \frac{7}{90 \cdot x^4}</math></p> <p>4/99</p>
<p>Développements asymptotiques</p>	<p>La fonction <b>series</b> peut donner également des développements asymptotiques.</p>	<p>Touches <math>\text{menu}</math> <math>4</math> <math>B</math> <math>3</math> ou CATALOGUE <math>\frac{d}{dx}</math></p>  <p>1.1 RAD AUTO RÉEL</p> <p><math>f(x) = \frac{e^{\sin^{-1}(x)} - e^{\sin(x)}}{e^{\tan^{-1}(x)} - e^{\tan(x)}}</math> Terminé</p> <p>dominantTerm(f(x),x,0)</p> <p><math>-\frac{1}{2}</math></p> <p>dominantTerm(<math>x^2 \cdot (e^{\frac{1}{x}} - e^{\frac{1}{1+x}})</math>,x,∞)</p> <p>1</p> <p>⚠ Le domaine du résultat peut être plus grand que l...</p>
<p>Équivalent d'une fonction en un point</p>	<p>La fonction <b>dominantTerm</b> permet de trouver l'équivalent d'une fonction en un point, pouvant être éventuellement l'infini.</p>	<p>Touches <math>\text{menu}</math> <math>4</math> <math>B</math> <math>3</math> ou CATALOGUE <math>\frac{d}{dx}</math></p>
<p>Équation d'une tangente</p>	<p><b>tangentLine</b>(<i>expr, var, point</i>)</p>	<p>Touches <math>\text{menu}</math> <math>4</math> <math>8</math> Voir exemple page 14.</p>

Équation d'une normale	<b>normalLine</b> ( <i>expr</i> , <i>var</i> , <i>point</i> )	<p>Touches   </p> 
<p>Extrema d'une fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maximum</li> <li>- minimum</li> </ul> <p>Intégrale ou primitive</p>	<p><b>fMax</b>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p> <p><b>fMin</b>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p> <p>Utiliser <math>\int_{\square} \square</math> ou <math>\int_{\square} \square</math> ou <math>\int</math>(<i>expr</i>, <i>var</i>)</p> <p><math>\int</math>(<i>expr</i>, <i>var</i>, <i>a</i>, <i>b</i>)</p>	<p>Touches   </p> <p>Touches   </p> <p>Touches   ou   ou   </p> 
Intégrale double	$\int(\int$ ( <i>expr</i> , <i>var1</i> ), <i>var2</i> )	
Intégrale triple	$\int(\int(\int$ ( <i>expr</i> , <i>var1</i> ), <i>var2</i> ), <i>var3</i> )	
Intégrale impropre	Même syntaxe que pour une intégrale classique, les bornes pouvant être infinies.	

<p>Valeur approchée d'une intégrale</p>	<p>En cas d'échec dans la recherche d'une intégrale exacte, en mode AUTO le logiciel donnera une valeur approchée. On peut également obtenir la valeur approchée d'une intégrale en validant par <math>\text{ctrl} \text{ enter}</math>, ou utiliser la fonction d'intégration numérique :</p> $\text{nInt}(expr, var, a, b)$	
<p>Fonctions définies par morceaux</p> <p>Limite en un point</p> <p>Limite à droite</p> <p>Limite à gauche</p> <p>Limite à l'infini</p>	<p>Voir définition des fonctions en début du paragraphe.</p> <p><math>\text{limit}(expr, var, point)</math></p> <p><math>\text{limit}(expr, var, point, 1)</math></p> <p><math>\text{limit}(expr, var, point, -1)</math></p> <p><math>\text{limit}(expr, var, \infty)</math></p> <p>ou</p> <p><math>\text{limit}(expr, var, -\infty)</math></p> <p>Il est également possible d'utiliser le modèle <math>\lim_{\square \rightarrow \square} \square</math>.</p> <p>Avec ce modèle on ajoute un + en exposant pour une limite à droite et un - pour une limite à gauche.</p>	<p>Touches <math>\text{menu} \text{ 4 } \text{ 3}</math></p> 
<p>Primitive</p> <p>Sommes et séries</p>	<p>Utiliser le modèle <math>\int \square dx</math> ou <math>\int (expr, var)</math></p> <p>Utiliser le modèle <math>\sum_{\square=\square}^{\square} \square</math> ou <math>\Sigma(f(n), n, n_1, n_2)</math></p>	<p>Voir exemple page précédente.</p> <p>Touches <math>\text{ctrl} \text{ } \frac{\text{int}}{x}</math> ou <math>\text{menu} \text{ 4 } \text{ 4}</math></p>
		

Produit	Utiliser le modèle $\prod_{n=n_1}^{n_2} \square$ ou $\Pi(f(n), n, n_1, n_2)$	<p>Touches <math>\langle \text{ctrl} \rangle \langle \frac{\square}{\square} \rangle</math> ou <math>\langle \text{menu} \rangle \langle 4 \rangle \langle 5 \rangle</math></p> 
Tangente (équation)	<b>tangentLine</b> ( <i>expr</i> , <i>var</i> , <i>point</i> )	<p>Touches <math>\langle \text{menu} \rangle \langle 4 \rangle \langle 8 \rangle</math></p> <p>Exemple : équation de la tangente à la fonction sinus au point <i>a</i>.</p> 

## 1.6 Fonctions usuelles

Les fonctions trigonométriques et leurs réciproques sont, pour la plupart, accessibles directement au clavier, de même que les fonctions logarithmes et exponentielle. Les fonctions hyperboliques et hyperboliques réciproques se trouvent dans le menu 2 du catalogue ( $\frac{\text{op}}{\text{cat}}$   $\{2\}$ ) dans la rubrique **Hyperbolique**, les fonctions trigonométriques et leur réciproque se trouvent quant à elles dans la rubrique **Trigonométrie**.

Arc cosinus	$\cos^{-1}$	Touche $\frac{\text{op}}{\text{cat}} \frac{\text{cos}^{-1}}{\text{cos}}$
Arc sinus	$\sin^{-1}$	Touche $\frac{\text{op}}{\text{cat}} \frac{\text{sin}^{-1}}{\text{sin}}$
Arc tangente	$\tan^{-1}$	Touche $\frac{\text{op}}{\text{cat}} \frac{\text{tan}^{-1}}{\text{tan}}$
Cosinus	$\cos$	Touche $\frac{\text{op}}{\text{cat}} \frac{\text{cos}^{-1}}{\text{cos}}$
Cosinus hyperbolique	$\cosh$	$\frac{\text{op}}{\text{cat}} \{2\}$ <b>Hyperbolique</b>
Cosinus hyperbolique réciproque	$\cosh^{-1}$	$\frac{\text{op}}{\text{cat}} \{2\}$ <b>Hyperbolique</b>
Exponentielle	$e^x$	Touche $\frac{\text{in}}{\text{ex}}$
Logarithme Népérien	$\ln$	Touche $\frac{\text{ctrl}}{\text{in}} \frac{\text{in}}{\text{ex}}$
Sinus	$\sin$	Touche $\frac{\text{op}}{\text{cat}} \frac{\text{sin}^{-1}}{\text{sin}}$
Sinus hyperbolique	$\sinh$	$\frac{\text{op}}{\text{cat}} \{2\}$ <b>Hyperbolique</b>
Sinus hyperbolique réciproque	$\sinh^{-1}$	$\frac{\text{op}}{\text{cat}} \{2\}$ <b>Hyperbolique</b>
Tangente	$\tan$	Touche $\frac{\text{op}}{\text{cat}} \frac{\text{tan}^{-1}}{\text{tan}}$
Tangente hyperbolique	$\tanh$	$\frac{\text{op}}{\text{cat}} \{2\}$ <b>Hyperbolique</b>
Tangente hyperbolique réciproque	$\tanh^{-1}$	$\frac{\text{op}}{\text{cat}} \{2\}$ <b>Hyperbolique</b>

Exemples d'utilisation :

1.1 RAD AUTO RÉEL

$\tan\left(\frac{\pi}{6}\right)$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
$\sin\left(\left\{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}\right\}\right)$	$\left\{\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right\}$
$\tan^{-1}(\sqrt{3})$	$\frac{\pi}{3}$

3/99

1.1 RAD AUTO RÉEL

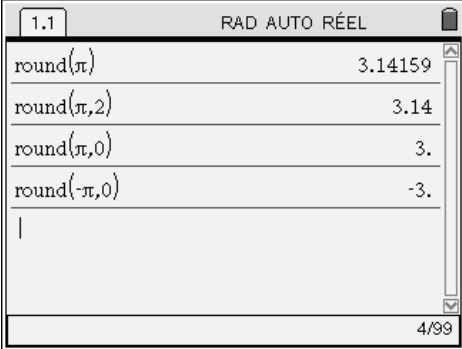
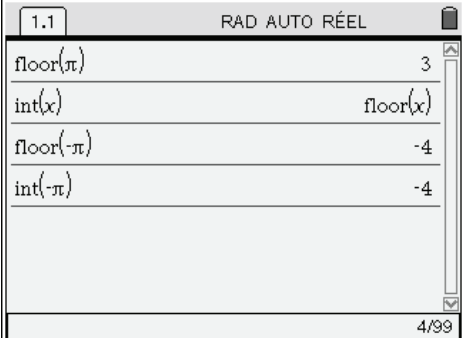
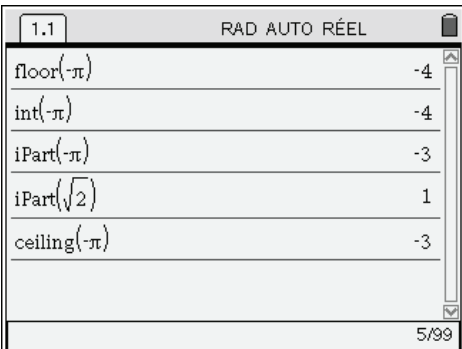
	3
$\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)$	$\frac{\pi}{2}$
$\tanh^{-1}\left(\frac{-1}{2}\right)$	$-\frac{\ln(3)}{2}$
$\sinh(1.)$	1.1752

6/99










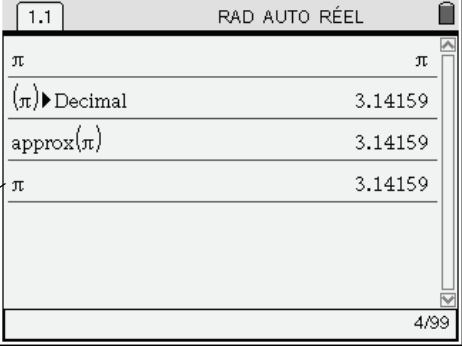




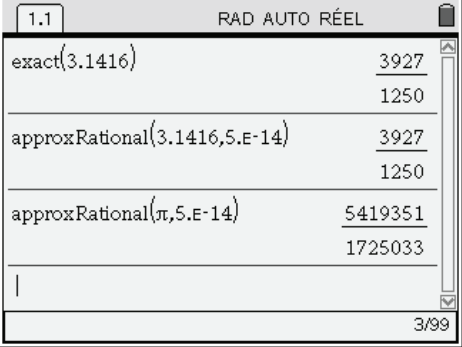
*Remarque.* Dans le dernier résultat de l'écran de droite, on force le calcul approché de la valeur du sinus hyperbolique de 1 en faisant suivre 1 d'un point. On obtiendrait le même résultat en tapant **sinh(1)** et en validant par  $\frac{\text{ctrl}}{\text{op}} \frac{\text{enter}}{\text{cat}}$ .

## 1.7 Nombres réels

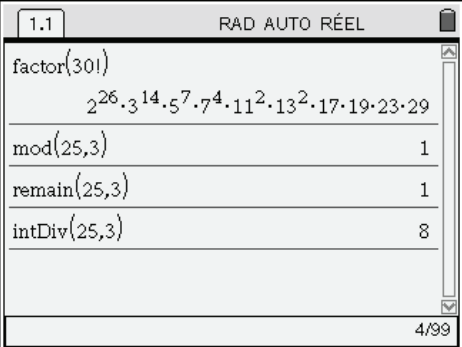
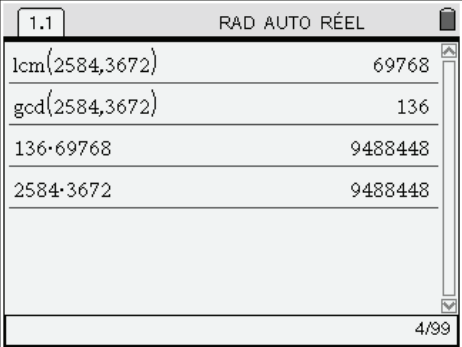
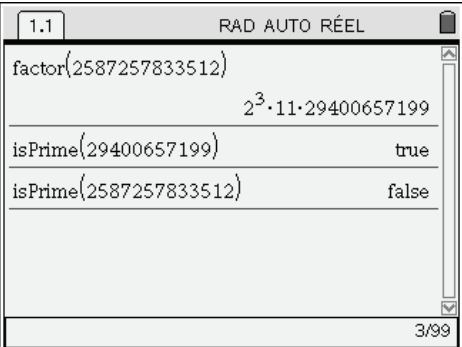
Les fonctions ci-dessous permettent d'obtenir en particulier la partie entière, ou une valeur approchée d'un nombre réel.

Arrondi	<b>round</b> ( <i>nombre</i> ) ou <b>round</b> ( <i>nombre</i> , <i>n</i> ) <i>n</i> désigne le nombre de décimales et est limité par le choix du mode <b>Display Digits</b> .	Touches $\text{[menu]} \text{[2]} \text{[7]} \text{[1]}$ 
Partie entière	<b>floor</b> ( <i>nombre</i> ) ou <b>int</b> ( <i>nombre</i> )	Touches $\text{[menu]} \text{[2]} \text{[7]} \text{[6]}$ <b>CATALOGUE</b> $\text{[2]} \text{[7]} \text{[1]}$ (taper la lettre i) 
Troncature Partie décimale Entier supérieur	<b>iPart</b> ( <i>nombre</i> ) <b>fPart</b> ( <i>nombre</i> ) <b>ceiling</b> ( <i>nombre</i> )	Touches $\text{[menu]} \text{[2]} \text{[7]} \text{[2]}$ Touches $\text{[menu]} \text{[2]} \text{[7]} \text{[3]}$ Touches $\text{[menu]} \text{[2]} \text{[7]} \text{[7]}$ 
Valeur absolue	<b>abs</b> ( <i>nombre</i> )	<b>CATALOGUE</b> $\text{[2]} \text{[7]} \text{[1]}$ (taper la lettre a)



<p>Valeur approchée</p>           <p>Conversion d'un décimal en rationnel</p> <p>Approximation par un rationnel</p>	<p>►<b>Decimal</b></p> <p><b>approx</b>(nombre)</p> <p><i>On obtient le même résultat en validant à l'aide des touches  .</i></p> <p>appuyez sur  </p>  <p><b>exact</b>(nombre)</p>  <p><b>approxRationnel</b>(nombre[,tol])</p>	<p>Touches   </p> <p>ou</p> <p>CATALOGUE  </p>  <p>CATALOGUE  </p> <p>CATALOGUE  </p> 
--	--	---

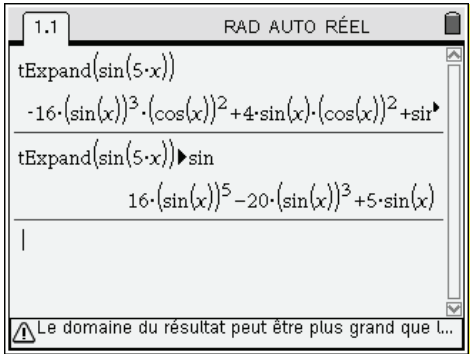
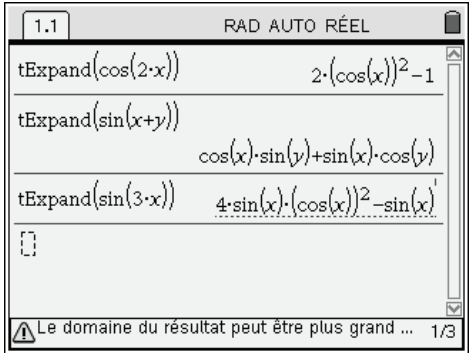
## 1.8 Arithmétique

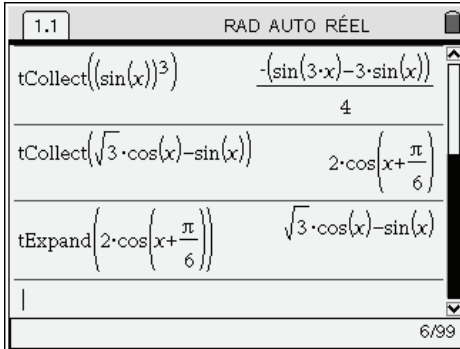
<p>Décomposition en produit de facteurs premiers</p> <p>Division euclidienne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quotient</li> <li>- Reste</li> </ul>	<p><b>factor</b>(<i>nombre</i>)</p> <p><b>intDiv</b>(<i>nombre1</i>, <i>nombre2</i>)</p> <p><b>remain</b>(<i>nombre1</i>, <i>nombre2</i>) ou <b>mod</b>(<i>nombre1</i>, <i>nombre2</i>)</p>	<p>Touches   </p> <p>Voir l'exemple ci-dessous.</p> <p><b>CATALOGUE</b> </p> <p>Touches   </p> <p>Touches    </p> 
<p>Factorielle de <math>n</math></p>	<p><math>n !</math></p>	<p>Touches   </p> <p>ou</p> <p>Touches  </p>
<p>PGCD</p> <p>PPCM</p>	<p><b>gcd</b>(<i>nombre1</i>, <i>nombre2</i>)</p> <p><b>lcm</b>(<i>nombre1</i>, <i>nombre2</i>)</p>	<p>Touches   </p> <p>Touches   </p>
<p>Test de primalité</p>	<p><b>isPrime</b>(<i>nombre</i>)</p>	 <p><b>CATALOGUE</b> </p> <p>ou</p> <p><b>CATALOGUE</b>  . Test</p> 

## 1.9 Dénombrement

Nombre d'arrangements (sans répétition) de $p$ objets pris parmi $n$	$nPr(n, p)$	Touches $\text{menu} \left\{ \begin{array}{c} 5 \\ 2 \end{array} \right\}$
Nombre de combinaisons (sans répétition)	$nCr(n, p)$	Touches $\text{menu} \left\{ \begin{array}{c} 5 \\ 3 \end{array} \right\}$
Nombre de permutations de $n$ objets	$n!$	Touches $\text{menu} \left\{ \begin{array}{c} 5 \\ 1 \end{array} \right\}$ ou $\text{ctrl} \left\{ \begin{array}{c} 1 \end{array} \right\}$


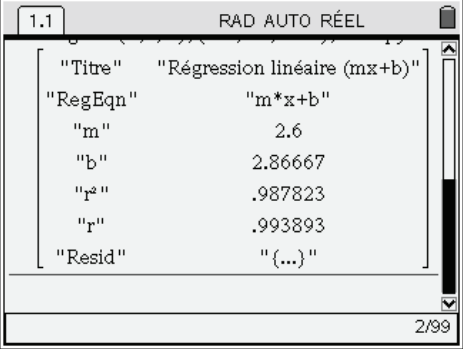
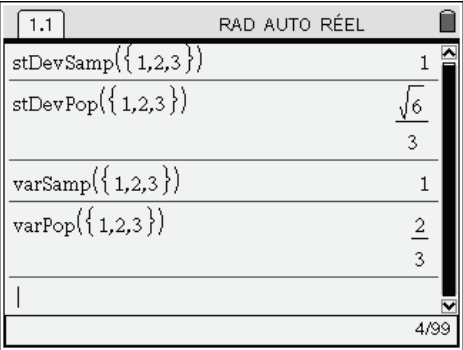
## 1.10 Transformation d'expressions trigonométriques

Conversions	$expr$ <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>sin</b></li> <li>▶ <b>cos</b></li> </ul>	Ces fonctions sont accessibles dans le menu <b>Algèbre, Convertir une expression</b> $\text{menu} \left\{ \begin{array}{c} 3 \\ 8 \end{array} \right\}$ 
Développer une expression trigonométrique	<b>tExpand(expr)</b>	Touches $\text{menu} \left\{ \begin{array}{c} 3 \\ 9 \\ 1 \end{array} \right\}$ 
Linéariser un produit d'expressions trigonométriques	<b>tCollect(expr)</b>	Touches $\text{menu} \left\{ \begin{array}{c} 3 \\ 9 \\ 2 \end{array} \right\}$

<p>Transformer une expression du type  <math>a \cos(x) + b \sin(x)</math>  sous la forme  <math>r \cos(x + \varphi)</math></p> <p>Transformation réciproque</p>	<p><b>tCollect</b>(<i>expr</i>)</p> <p><b>tExpand</b>(<i>expr</i>)</p>	 <p>The screenshot shows a calculator window titled "1.1 RAD AUTO RÉEL". It displays three rows of mathematical transformations:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Row 1: <math>\text{tCollect}(\sin(x)^3)</math> is transformed into <math>\frac{-(\sin(3x) - 3\sin(x))}{4}</math>.</li> <li>Row 2: <math>\text{tCollect}(\sqrt{3} \cdot \cos(x) - \sin(x))</math> is transformed into <math>2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)</math>.</li> <li>Row 3: <math>\text{tExpand}\left(2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)\right)</math> is transformed into <math>\sqrt{3} \cdot \cos(x) - \sin(x)</math>.</li> </ul> <p>The bottom right corner of the window shows "6/99".</p>
---	---	---

## 1.11 Statistiques et probabilités

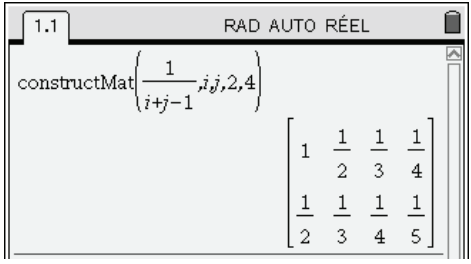
Voir également le paragraphe Dénombrement.

Écart type d'échantillon	<b>stdDevSamp</b> (liste) (division par $n - 1$ , $n$ taille de l'échantillon)	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(6\right) \left(3\right) \left(7\right)$ . Attention à la définition des différents écart-types et variances, voir exemples ci-dessous.
Écart type de population	<b>stdDevPop</b> (liste) (division par $n$ )	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(6\right) \left(3\right) \left(9\right)$
Médiane	<b>median</b> (liste)	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(6\right) \left(3\right) \left(4\right)$
Moyenne	<b>mean</b> (liste)	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(6\right) \left(3\right) \left(3\right)$
Régression linéaire	<b>LinRegMx</b> On entre les données dans les différents cadres en passant de l'un à l'autre à l'aide de $\left(\text{tab}\right)$ . L'équation de régression peut être stockée dans une des variables <b>f1</b> ... On valide. Le résultat s'affiche. <i>Remarque.</i> On trouvera dans le même menu d'autres méthodes d'ajustement. En particulier, <b>QuadReg</b> , <b>CubicReg</b> , <b>QuartReg</b> (ajustement par des polynômes de degré resp. 2, 3 et 4), permettent d'obtenir des <b>polynômes d'interpolation</b> il suffit de passer en paramètres les listes des coordonnées, en prenant le nombre de points égal au degré + 1.	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(6\right) \left(1\right) \left(3\right)$  <b>OK</b> 
Variance d'échantillon	<b>varSamp</b> (liste) (division par $n - 1$ )	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(6\right) \left(3\right) \left(8\right)$
Variance de population	<b>varPop</b> (liste) (division par $n$ )	Touches $\left(\text{menu}\right) \left(6\right) \left(3\right) \left(A\right)$ 

## 1.12 Équations différentielles

<p>Résolution d'équations différentielles</p>	<p><b>deSolve</b>(<i>eq</i>, <i>x</i>, <i>y</i>)</p> <p><b>deSolve</b>(<i>eq and condini</i>, <i>x</i>, <i>y</i>) dans le cas de conditions initiales.</p> <p><i>Remarques.</i> Pour entrer la dérivée de la fonction <i>y</i>, taper <i>y</i> suivi de <math>\odot</math>, une fois pour une dérivée première, deux fois pour une dérivée seconde (et non pas <math>\odot\odot</math>). Noter les constantes sous la forme <b>c1</b>, <b>c2</b>...</p> <p>Le résultat peut, dans certains cas, être donné sous forme implicite.</p>	<p>Touches <math>\left(\text{menu}\right) \leftarrow 4 \rightarrow \left(\text{C}\right)</math></p> <p>1.1 RAD AUTO RÉEL</p> <p>deSolve(<math>y''+y=\cos(x)</math>,<math>x,y</math>)</p> $y = \left(c6 + \frac{1}{2}\right) \cdot \cos(x) + \left(\frac{x}{2} + c7\right) \cdot \sin(x)$ <p>deSolve(<math>y''+y=\cos(x)</math> and <math>y(0)=0</math> and <math>y'(0)=1</math>,<math>x,y</math>)</p> $y = \left(\frac{x}{2} + 1\right) \cdot \sin(x)$ <p>2/99</p> <hr/> <p>1.1 RAD AUTO RÉEL</p> <p>deSolve(<math>y'=x \cdot (\cos(y))^2</math>,<math>x,y</math>)     <math>\tan(y) = \frac{x^2}{2} + c8</math></p> <p>solve(<math>\tan(y) = \frac{x^2}{2} + c8</math>,<math>y</math>)</p> $y = \tan^{-1}\left(\frac{x^2 + 2 \cdot c8}{2}\right) + n32 \cdot \pi$ <p>4/99</p>
---	--	--

### 1.13 Calcul matriciel

<p>Accès aux éléments d'une matrice</p>	<p><math>mat[n]</math></p> <p><math>mat[n, p]</math></p> <p><b>subMat</b>(<math>mat, l_1, c_1, l_2, c_2</math>)</p>	<p>Donne la liste des coefficients de la <math>n</math>-ième ligne de la matrice <math>mat</math>.</p> <p>Donne le coefficient situé sur la <math>n</math>-ième ligne et la <math>p</math>-ième colonne de la matrice <math>mat</math>.</p> <p>Donne la sous-matrice de la matrice <math>mat</math> délimitée par les lignes <math>l_1, l_2</math> et par les colonnes <math>c_1, c_2</math> (Touches <math>\text{menu}</math> <math>\langle 7 \rangle \langle 6 \rangle \langle 6 \rangle</math>).</p>
<p>Concaténation de deux matrices :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- juxtaposition</li> <li>- superposition</li> </ul>	<p><b>augment</b>(<math>matr1, matr2</math>)</p> <p><b>colAugment</b>(<math>matr1, matr2</math>)</p>	<p>Touches <math>\text{menu} \langle 7 \rangle \langle 6 \rangle \langle 7 \rangle</math></p> <p>Touches <math>\text{menu} \langle 7 \rangle \langle 6 \rangle \langle 8 \rangle</math></p>
<p>Construction d'un vecteur ligne d'un vecteur colonne</p>	<p><math>[x1, x2, \dots, xn]</math></p> <p><math>[x1 ; x2 ; \dots ; xn]</math></p> <p><math>[l1 \ l2 \ \dots \ ln]</math></p>	<p>; s'obtient par <math>\langle \text{ctrl} \rangle \langle \circ \rangle</math></p>
<p>Construction d'une matrice</p>	<p>ou utilisation des modèles :</p> <p><math>\begin{bmatrix} \square &amp; \square \\ \square &amp; \square \end{bmatrix}</math> Matrice <math>2 \times 2</math>.</p> <p><math>\begin{bmatrix} \square &amp; \square \end{bmatrix}</math> Vecteur ligne de dimension 2 (matrice <math>1 \times 2</math>).</p> <p><math>\begin{bmatrix} \square \\ \square \end{bmatrix}</math> Vecteur colonne de dimension 2 (matrice <math>2 \times 1</math>).</p> <p><math>\begin{bmatrix} \square &amp; \square &amp; \square \\ \square &amp; \square &amp; \square \end{bmatrix}</math> Matrice de taille quelconque.</p>	<p><math>li</math> représente le <math>i</math>-ième vecteur ligne de la matrice. On peut également supprimer les crochets entourant les éléments de chaque ligne et utiliser le séparateur ;.</p> <p><b>[1, 2, 3 ; 4, 5, 6 ; 7, 8, 9]</b></p> $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$
	<p>ou</p> <p><b>constructMat</b>(<math>expr, var1, var2, nbligne, nbcol</math>)</p>	<p>Menu <math>\text{menu} \langle 7 \rangle \langle 6 \rangle \langle 9 \rangle</math></p>  <p><i>Remarque.</i> Appuyer sur <math>\langle \text{sup} \rangle \langle \text{ctrl} \rangle</math> (resp. sur <math>\langle \text{sup} \rangle \langle \text{ctrl} \rangle</math>) permet d'insérer une ligne (resp. une colonne) supplémentaire dans une matrice existante à l'emplacement du curseur.</p>





Dimension d'un vecteur	<b>dim</b> ( <i>vect</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow 8 \leftarrow 1$
Dimensions d'une matrice	<b>dim</b> ( <i>matr</i> )	
Exponentielle d'une matrice diagonalisable	<b>e<sup>^</sup></b> ( <i>matr</i> )	Touche $\left(\text{in ex}\right)$
Inverse d'une matrice	<i>matr</i> <sup>-1</sup>	Touches $\left(\sqrt{x}\right) \leftarrow \left(\frac{1}{x}\right) \leftarrow 1$
Matrice unité	<b>identity</b> ( <i>n</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow 6 \leftarrow 2$
Nombre de lignes	<b>rowDim</b> ( <i>matr</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow 8 \leftarrow 2$
Nombre de colonnes	<b>colDim</b> ( <i>matr</i> )	$\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow 8 \leftarrow 3$
Norme euclidienne	<b>norm</b> ( <i>vecteur</i> )	Exemple : <b>norm</b> ([ <i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i> ]) $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$
Normalisation d'un vecteur	<b>unitV</b> ( <i>vecteur</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow \left(\text{C}\right) \leftarrow 1$
Noyau	Pas de fonction prédéfinie.	Utilisation de la bibliothèque <b>linalgas</b> .
Opérations élémentaires sur les lignes d'une matrice	<b>rowSwap</b> ( <i>M</i> , <i>i</i> , <i>j</i> ) <b>mRow</b> ( $\alpha$ , <i>M</i> , <i>i</i> ) <b>rowAdd</b> ( <i>M</i> , <i>j</i> , <i>i</i> ) <b>mRowAdd</b> ( $\alpha$ , <i>M</i> , <i>j</i> , <i>i</i> )	$L_i \leftrightarrow L_j$ $L_i \leftarrow \alpha L_i$ $L_i \leftarrow L_i + L_j$ $L_i \leftarrow L_i + \alpha L_j$  <i>L<sub>i</sub></i> désigne la <i>i</i> -ième ligne de la matrice <i>M</i> et $\alpha$ un scalaire.  Ces fonctions sont disponibles dans le menu : $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow 9$
Polynôme caractéristique	<b>charPoly</b> ( <i>matr</i> , <i>var</i> )	Fonction accessible dans le sous-menu <b>Avancé</b> du menu <b>Matrice &amp; vecteur</b> Touches $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow \left(\text{B}\right)$
Produit scalaire	<b>dotP</b> ( <i>u</i> , <i>v</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow \left(\text{C}\right) \leftarrow 3$ <b>dotProd</b> ([ <i>a</i> , <i>b</i> ], [ <i>x</i> , <i>y</i> ]) $ax + by$
Produit vectoriel	<b>crossP</b> ( <i>u</i> , <i>v</i> )	Touches $\left(\text{menu}\right) \leftarrow 7 \leftarrow \left(\text{C}\right) \leftarrow 2$ <b>crossP</b> ([1, 2, 3], [4, 5, 6]) $\begin{bmatrix} -3 & 6 & -3 \end{bmatrix}$ <b>crossP</b> ([ <i>a</i> , <i>b</i> ], [ <i>x</i> , <i>y</i> ]) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & ay - bx \end{bmatrix}$
Rang d'une matrice	Utiliser les fonctions <b>ref</b> ou <b>rref</b> .	Le nombre de pivots non nuls donne le rang de la matrice. <b>ref</b> ([2, 1, 1; 3, -1, 0; 1, 3, 2]) $\begin{bmatrix} 1 & -1/3 & 0 \\ 0 & 1 & 3/5 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  Le rang est 2.

Réduite de Gauss	<b>ref</b> ( <i>matr</i> )	Touches $\text{(menu)} \langle 7 \rangle \langle 3 \rangle$
Réduite de Gauss-Jordan	<b>rref</b> ( <i>matr</i> )	Touches $\text{(menu)} \langle 7 \rangle \langle 4 \rangle$ <b>rref</b> ([2, 1, 1; 3, -1, 0; 1, 3, 2]) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1/5 \\ 0 & 1 & 3/5 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
Transposée	<i>matr</i> <sup>T</sup>	Touches $\text{(menu)} \langle 7 \rangle \langle 1 \rangle$ Retourne la transposée de la <b>conjuguée</b> dans le cas d'une matrice à éléments dans le corps des complexes.
Trace	<b>trace</b> ( <i>matr</i> )	Touches $\text{(menu)} \langle 7 \rangle \langle \mathbf{B} \rangle \langle 1 \rangle$ ou <b>catalogue</b>
Valeurs propres	<b>eigVl</b> ( <i>matr</i> )	Touches $\text{(menu)} \langle 7 \rangle \langle \mathbf{B} \rangle \langle 4 \rangle$ Retourne, sous forme de liste, les valeurs approchées des valeurs propres. <b>eigVl</b> ([1, 2; 2, 1]) {3, -1.}
Vecteurs propres	<b>eigVc</b> ( <i>matr</i> )	Touches $\text{(menu)} \langle 7 \rangle \langle \mathbf{B} \rangle \langle 5 \rangle$ Retourne une matrice dont les colonnes sont les valeurs approchées des coordonnées des vecteurs propres.  Les fonctions <b>eigVl</b> et <b>eigVc</b> ne sont applicables qu'à des matrices numériques. Voir aussi l'utilisation de la bibliothèque <b>linalgas</b> .

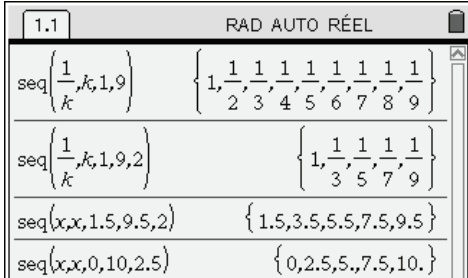
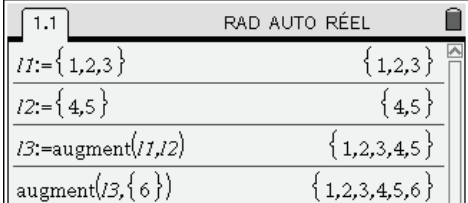
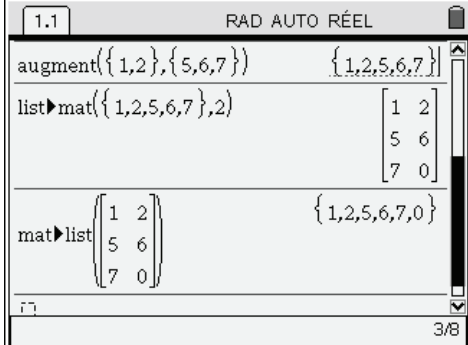
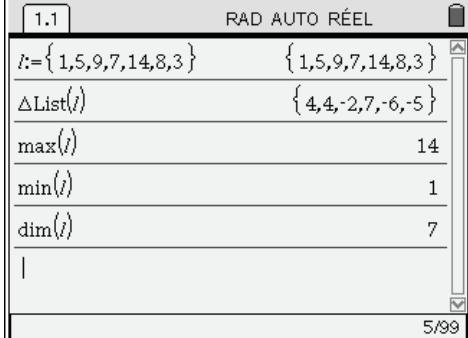
De nombreuses fonctions complémentaires sont disponibles dans la bibliothèque **linalgas**, disponible dans la rubrique « classes prépa » du site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).



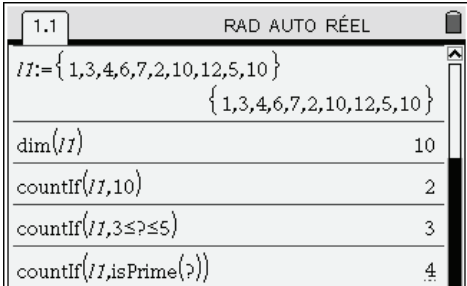




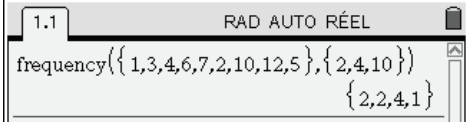




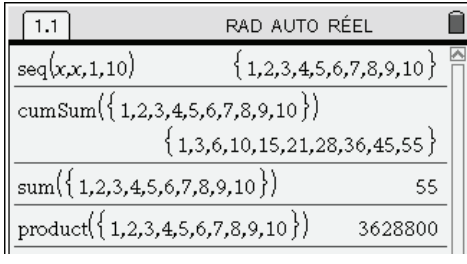


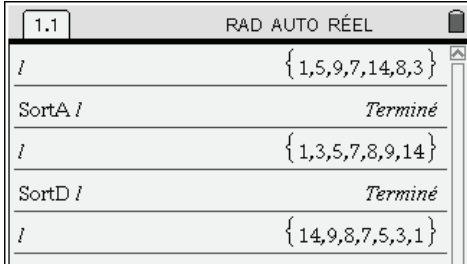


Voir la **démo d'utilisation** de la bibliothèque **linalgas** sur le site [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).

### 1.14 Listes

Les fonctions sur les listes sont accessibles dans le catalogue. On peut voir également le paragraphe Statistiques et probabilités pour les fonctions permettant de calculer la moyenne, la variance... des termes d'une suite.

<p>Construction d'une liste</p>	<p><b>seq</b></p>	<p>CATALOGUE   2</p> <p>Liste/Opérations</p> 
<p>Concaténation de deux listes</p>	<p><b>augment(liste1, liste2)</b></p>	
<p>Conversion - liste en matrice - matrice en liste</p>	<p><b>list▶mat(liste[, nombre])</b> <b>mat▶list(mat)</b></p>	<p>CATALOGUE   2</p> <p>Liste/Opérations</p> 
<p>Différences entre les termes d'une liste</p>	<p><b>Δlist(liste)</b></p>	<p>CATALOGUE   2</p> <p>Liste/Opérations</p>
<p>Maximum des termes d'une liste</p>	<p><b>max(liste)</b></p>	<p>CATALOGUE   2</p> <p>Liste/Maths</p>
<p>Minimum des termes d'une liste</p>	<p><b>min(liste)</b></p>	<p>CATALOGUE   2</p> <p>Liste/Maths</p>
<p>Nombre d'éléments d'une liste</p>	<p><b>dim(liste)</b></p>	

<p>Nombre d'éléments d'une liste égaux à une valeur donnée, ou vérifiant une condition</p>	<p><b>countIf</b>(<i>liste</i>, <i>valeur</i>) <b>countIf</b>(<i>liste</i>, <i>condition</i>)</p>	<p>CATALOGUE   2 <b>Liste/Logique</b></p> 
<p>Produit des termes d'une liste</p>	<p><b>product</b>(<i>liste</i>)</p>	<p>CATALOGUE   2 <b>Liste/Maths</b></p>
<p>Répartition des éléments d'une liste</p>	<p><b>frequency</b>(<i>liste1</i>, <i>liste2</i>)</p>	<p>CATALOGUE   2 <b>Liste/Logique</b></p> <p>Si <math>liste2 = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}</math>, on obtient la liste formée par le nombre d'éléments de <i>liste1</i> dans les intervalles <math>]-\infty, a_1], ]a_1, a_2], \dots, ]a_{n-1}, a_n], ]a_n, +\infty[</math></p> 
<p>Somme des termes d'une liste</p>	<p><b>sum</b>(<i>liste</i>)</p>	<p>CATALOGUE   2 <b>Liste/Maths</b></p>
<p>Sommes cumulées croissantes</p>	<p><b>cumSum</b>(<i>liste</i>)</p>	<p>CATALOGUE   2 <b>Liste/Opérations</b></p> 
<p>Tri des termes d'une liste :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordre croissant</li> <li>- ordre décroissant</li> </ul>	<p><b>SortA</b> <i>liste</i> <b>SortD</b> <i>liste</i></p>	<p>CATALOGUE   2 <b>Liste/Opérations</b></p> 

Attention : **SortA** et **SortD** sont deux commandes modifiant leurs arguments, et non des fonctions retournant une liste triée. Ces commandes ne sont donc pas utilisables dans une fonction.

Vous trouverez deux fonctions **sort\_asc** et **sort\_desc** permettant de faire ce type de tri dans la bibliothèque de programmes **arith** disponible sur [www.univers-ti-nspire.fr](http://www.univers-ti-nspire.fr).









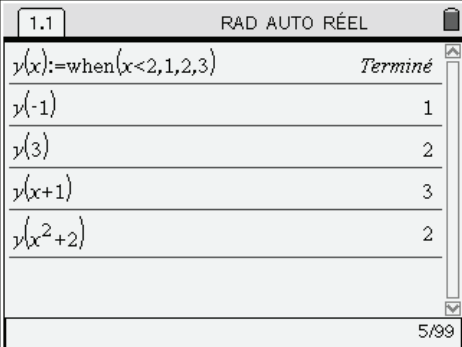
Cette bibliothèque comporte également une fonction **select** permettant de sélectionner les éléments d'une liste vérifiant un critère particulier. Voir la [démonstration d'utilisation](#) de la bibliothèque **arith**.

## 1.15 Programmation

Le document « *Programmation de la TI-Nspire CAS* » est consacré à la programmation. Vous trouverez dans ce paragraphe les fonctions essentielles pour démarrer dans la programmation de la calculatrice. Seules sont données les touches pour obtenir les fonctions décrites, reportez-vous au document cité ci-dessus pour des exemples d'utilisation.

**Les combinaisons de touches sont celles à utiliser depuis l'éditeur de programmes.**

Affectation	<i>Variable := valeur</i> <i>valeur → variable</i>	Touches $\left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) =$ Touche $\left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \text{stop} \\ \text{var} \end{smallmatrix} \right)$
Affichage d'un résultat	<b>Disp</b>	Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$
Boucles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>For</b> <i>var, début, fin, pas</i> <i>instruction<sub>1</sub></i> ... <i>instruction<sub>k</sub></i> <b>EndFor</b></li> <li>• <b>Loop</b> <i>instruction<sub>1</sub></i> ... <i>instruction<sub>k</sub></i> <b>EndLoop</b></li> <li>• <b>While</b> <i>condition</i> <i>instruction<sub>1</sub></i> ... <i>instruction<sub>k</sub></i> <b>EndWhile</b></li> </ul>	Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$ Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$ <i>pas</i> peut être négatif.  Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$ Utiliser <b>Exit</b> $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$ pour interrompre une boucle, voir les structures conditionnelles à la fin de ce paragraphe. Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$
Effacement du contenu de variables	<b>Delvar</b> , <i>var1, var2,...</i>	Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$
Sortie de boucle	<b>Exit</b>	Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$
Structures conditionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>If</b> <i>condition</i> <b>Then</b> <i>instruction<sub>1</sub></i> ... <i>instruction<sub>k</sub></i> <b>EndIf</b></li> </ul> <b>If</b> <i>condition</i> <i>instruction</i> ( <i>forme simplifiée</i> )	Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$ Exemple : <b>Loop</b> <i>instructions</i> <b>If</b> <i>condition</i> <b>Exit</b> <b>EndLoop</b> Touches $\left( \begin{smallmatrix} \text{menu} \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right) \left( \begin{smallmatrix} \circ \\ \circ \\ \circ \\ \circ \end{smallmatrix} \right)$
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>If</b> <i>condition</i> <b>Then</b> <i>instruction<sub>1</sub></i> ... <i>instruction<sub>k</sub></i> <b>Else</b> <i>autre-instruction<sub>1</sub></i> ... <i>autre-instruction<sub>1</sub></i> <b>EndIf</b></li> </ul>	

Structures conditionnelles (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>If</b> <math>condition_1</math> <b>Then</b>  <math>instruction_{1-si-cond_1}</math>  ...  <math>instruction_{k_1-si-cond_1}</math> </li> <li><b>Elseif</b> <math>condition_2</math> <b>Then</b>  <math>instruction_{1-si-cond_2}</math>  ...  <math>instruction_{k_2-si-cond_2}</math>  ... </li> <li><b>Else</b>  <math>autre-instruction_l</math>  ...  <math>autre-instruction_l</math> </li> <li><b>Endif</b></li> </ul> <p><b>when</b>(<math>condition</math>, <math>instruction_1</math>, <math>instruction_2</math>)</p>	<p>Touches   </p> <p>Touches   </p> <p>CATALOGUE   (taper la lettre w).  <math>instruction_1</math> est exécutée si <math>condition</math> est vraie, <math>instruction_2</math> si elle est fausse, une 3-ième instruction peut être mise en 4-ième argument pour être exécutée lorsque <math>condition</math> est indécidable<sup>1</sup>.</p> 
------------------------------------	---	--

<sup>1</sup> Dans l'exemple qui suit, lors du calcul de l'image de  $1+x$ , la calculatrice ne peut situer ce nombre par rapport à 2, car elle ne dispose pas d'information sur  $x$ , ce qui explique le résultat  $y(1+x) = 3$ . En revanche, on peut voir que la calculatrice sait que  $2+x^2 \geq 2$ . Cela utilise le fait que les variables symboliques non affectées sont toujours considérées comme réelles.

## 2. Les principaux raccourcis clavier de l'unité nomade TI-Nspire CAS

Calcul d'une valeur approchée	
Annuler une opération	
Rétablir une opération	
Basculer entre deux applications ou deux écrans partagés	
Cacher la ligne d'édition (Graphiques & géométrie)	
Atteindre une cellule (Tableur & listes)	
Aller à (Éditeur de programmes)	
Afficher les variables	
Vérifier la syntaxe et enregistrer (Éditeur de programmes)	
Chercher (Éditeur de programmes)	
Chercher et remplacer (Éditeur de programmes)	
Insérer une expression mathématique (Éditeur mathématique)	
Insérer des données (Console d'acquisition de données)	

### Navigation et édition

Curseur en début ou en fin de fichier (dans les éditeurs)	
Visualisation des résultats encombrants (grosses matrices...)	
Sélection vers la gauche ou vers la droite	
Sélection vers le haut ou vers le bas	
Copier	
Couper	
Coller	
Annuler	
Rétablir	

### Navigation dans les classeurs et gestion

Page précédente	
Page suivante	
Remonter d'un niveau (trieuse de page, gestionnaire de classeurs)	
Descendre d'un niveau	
Créer un classeur	
Insérer une nouvelle page	
Sélectionner l'application	
Enregistrer le classeur courant	

## Insertion de symboles et de modèles

Table des symboles et caractères	
Table des modèles	
Modèle fraction	
Modèle intégrale	
Modèle dérivée	
≠	
_ (tiret bas)	
≥	
≤	
∞	
! (factorielle)	
\$ (références absolues dans Tableur & listes)	
; (point virgule)	
° (symbole degré)	
Ajouter une ligne dans une matrice ou un système d'équations	
Ajouter une colonne dans une matrice	
Symbole \ (bibliothèques)	