

## Bien utiliser la TI-Nspire CAS

L'objectif de ce chapitre est de vous présenter les méthodes que vous pourrez appliquer dans différents domaines pour faciliter considérablement l'utilisation quotidienne de votre calculatrice.

### Sommaire

1.	Quelques erreurs à éviter ! .....	3
1.1	Bien noter les produits .....	3
1.2	La saisie des symboles spéciaux .....	4
1.3	Le choix de l'unité d'angle .....	4
1.4	Connaître la syntaxe des fonctions .....	5
1.5	Résultat exact ou approché ? .....	6
1.6	Utilisation des unités .....	6
1.7	Mauvaise utilisation des fonctions statistiques .....	6
1.8	Mode réel ou complexe ? .....	6
2.	Optimiser la saisie des expressions .....	9
2.1	L'historique des calculs .....	9
2.2	Le catalogue des fonctions .....	9
2.3	Raccourcis clavier .....	11
3.	Éviter les changements de mode inutiles .....	11
3.1	Calcul exact ou approché ? .....	11
3.2	Travailler occasionnellement avec des degrés .....	11
3.3	Obtenir un complexe sous forme polaire .....	12
4.	Quelques fonctionnalités utiles .....	13
4.1	Utilisation de contraintes .....	13
4.2	Substitution .....	14
4.3	Choix de la mise en forme d'une expression .....	14

5.	L'application Éditeur mathématique .....	15
5.1	Saisie des caractères spéciaux .....	15
5.2	Mise en forme du texte .....	15
5.3	Saisie d'une expression mathématique.....	16
5.4	Calcul d'une expression mathématique dans l'éditeur .....	17
5.5	Vecteurs, angles... ..	18
6.	Travailler avec les unités .....	19
6.1	Comment entrer un nombre avec des unités .....	19
6.2	Conversion .....	21
7.	Que faire en cas de fausse manipulation ?.....	21
8.	Sauvegarde .....	21

# 1. Quelques erreurs à éviter !

Nous avons vu dans le **chapitre 2** les problèmes qui peuvent être rencontrés lors de l'utilisation d'un outil de calcul formel. Vous trouverez ici quelques conseils pratiques vous permettant d'éviter de nombreuses erreurs sur votre TI-Nspire CAS.

## 1.1 Bien noter les produits

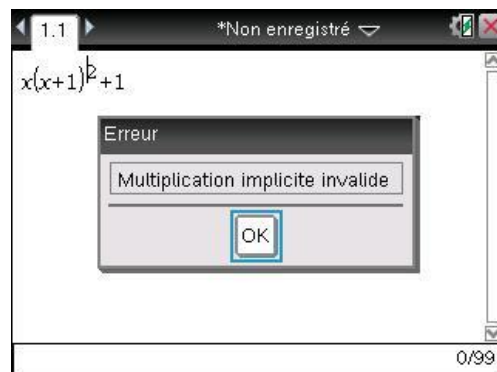
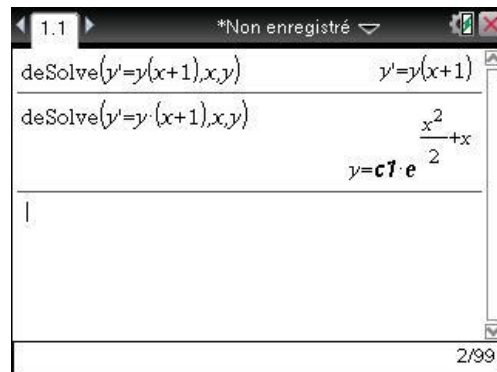
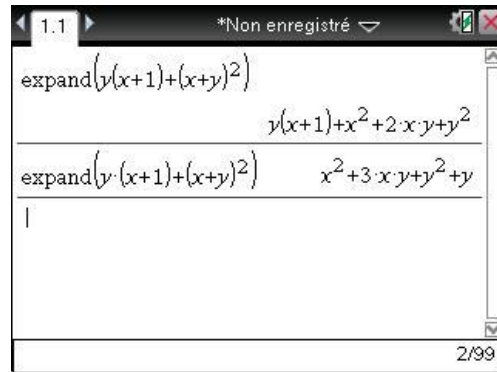
Dans la majorité des cas, il est indispensable d'utiliser la touche  $\boxed{\times}$  pour noter les produits :

- **ab** est le nom d'une variable, et non le produit de **a** par **b**.
- **y(x+1)** désigne le résultat obtenu en appliquant la fonction **y** à l'expression **x + 1**.

Cela peut être très important si vous souhaitez par exemple développer une expression. Le premier calcul semble échouer, alors qu'il ne s'agit en fait que d'une erreur de saisie.

Voici un autre type de problème rencontré lors de la résolution de  $y' = y(x + 1)$ . Dans l'écran de gauche, l'oubli du signe multiplication peut laisser croire que la calculatrice ne sait pas résoudre cette équation. Il suffit de l'ajouter pour obtenir l'expression de la solution.

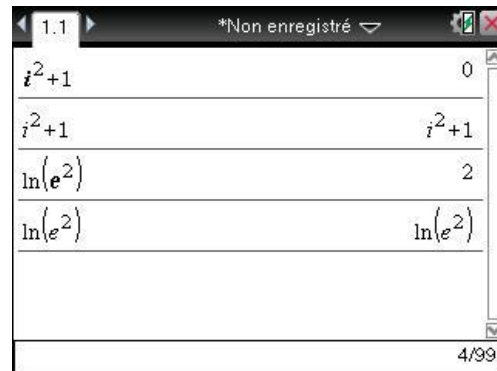
☞ *La calculatrice détecte elle même une éventuelle erreur lorsque vous utilisez une expression comme par exemple  $x(x + 1)$ . Elle affiche alors un message spécifique :*



## 1.2 La saisie des symboles spéciaux

Attention, il ne faut pas confondre :

- le nombre complexe  $i$  avec la lettre  $i$  accessible au clavier. Pour entrer ce symbole, on doit utiliser la touche  $\boxed{\pi \cdot}$ ,  $i$  est le deuxième élément de la première ligne.
- le  $e$  utilisé pour la saisie de la fonction exponentielle, avec la lettre  $e$  accessible au clavier. Pour entrer ce symbole, utiliser également la touche  $\boxed{\pi \cdot}$ .

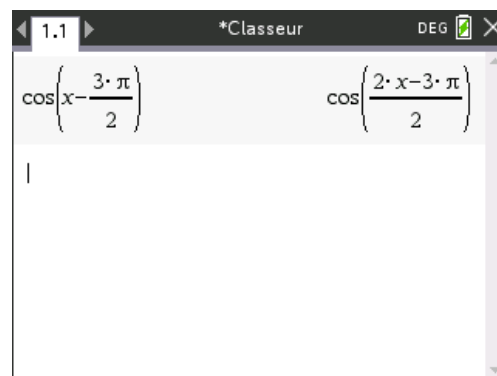


## 1.3 Le choix de l'unité d'angle

Ce point est particulièrement important en raison de ses conséquences sur la construction des courbes et les calculs trigonométriques.

Voici ci-contre le résultat (bien décevant à première vue...) que l'on obtient lors du calcul de  $\cos\left(x - \frac{3\pi}{2}\right)$  en mode degrés.

On rencontrerait aussi de sérieux problèmes en cherchant à représenter une fonction trigonométrique...



Pour modifier le choix de l'unité d'angle, appuyez sur  $\boxed{\text{on}} \boxed{5}$ , puis choisissez :

$\boxed{2}$  Réglages du classeur.

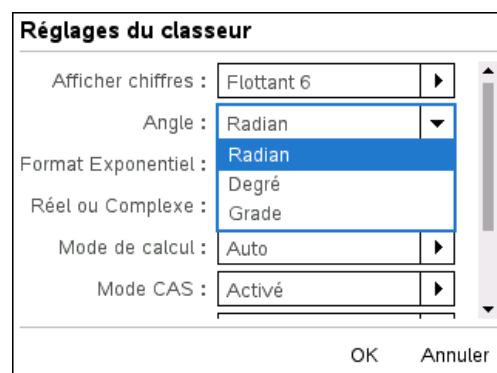
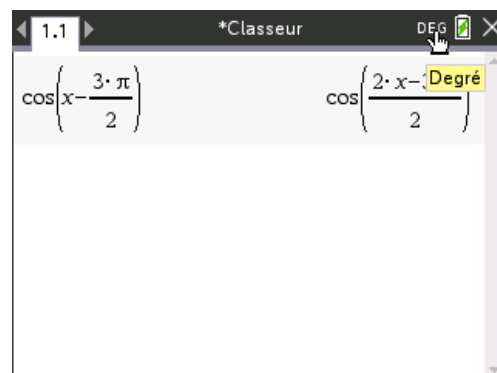
On passe ensuite d'un champ à l'autre avec la touche  $\boxed{\text{tab}}$  et on choisit entre les différentes valeurs possibles à l'aide du TouchPad.

Une fois les modifications terminées, appuyez sur  $\boxed{\text{enter}}$ .

**OK** : Valide les modifications apportées aux réglages du classeur en cours d'utilisation, ou de l'application Scratchpad. Ces réglages sont enregistrés comme réglages pour les futurs classeurs.

**Annuler** : Ignore les modifications apportées et affiche l'écran précédent.

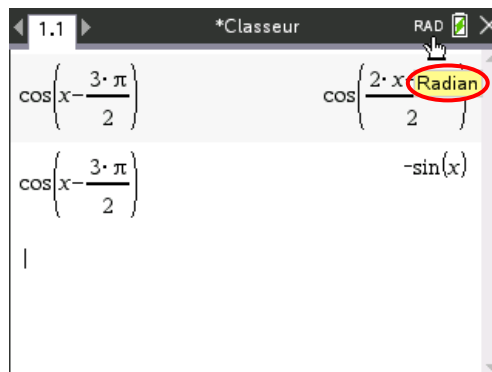
**Restaurer les valeurs par défaut**  $\boxed{8}$  : Rétablit les réglages par défaut pour le classeur et Scratchpad, ainsi que pour les applications Graphiques, Géométrie, Données & Statistiques.



À présent, il est possible de construire correctement des courbes, de faire des calculs trigonométriques, des calculs de limites, etc.

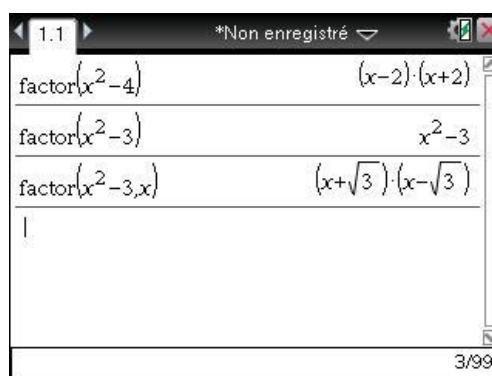
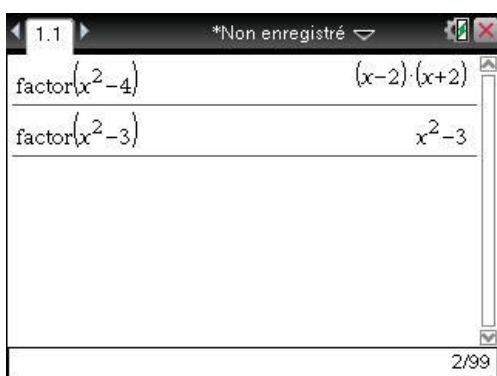
☞ Le symbole **RAD** ou **DEG** apparaissant dans le haut de l'écran permet de contrôler facilement le mode en cours d'utilisation.

Dans la pratique, il est sans doute préférable de rester en mode Radian. Nous verrons que cela n'empêche pas de faire des calculs occasionnels sur des angles exprimés en degrés.



### 1.4 Connaître la syntaxe des fonctions

Vous voulez par exemple factoriser  $x^2 - 4$  et  $x^2 - 3$ .



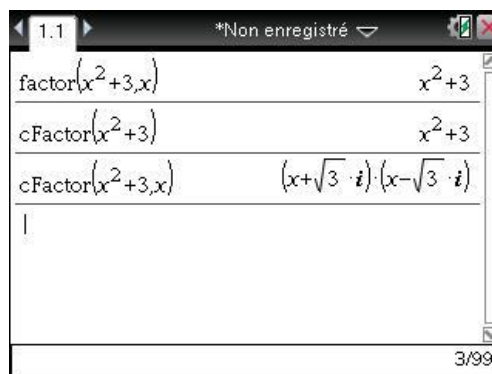
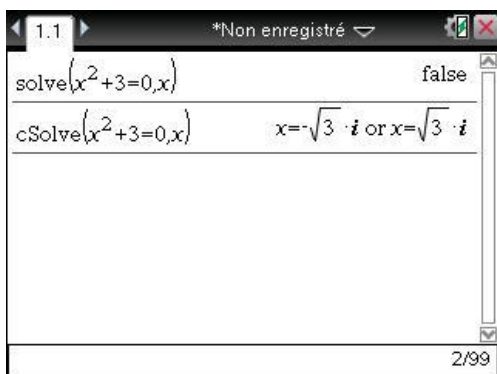
Doit-on déduire du premier écran que  $x^2 - 3$  n'est pas factorisable ?

Il est bien évident que non. Simplement, pour obtenir une factorisation faisant intervenir des termes non rationnels (on a, pour  $x^2 - 3$ , des racines carrées qui ne se simplifient pas), il est nécessaire de demander la factorisation sous la forme

$$\mathbf{factor(expression, variable)}$$

C'est ce que nous avons fait dans le deuxième écran. De la même façon, il est indispensable de savoir que **factor** et **zeros** ne cherchent que les racines réelles, même si on est en mode complexe. Il faut impérativement utiliser **cFactor** pour obtenir une factorisation complexe et **cSolve** ou **cZeros** pour chercher des solutions complexes.

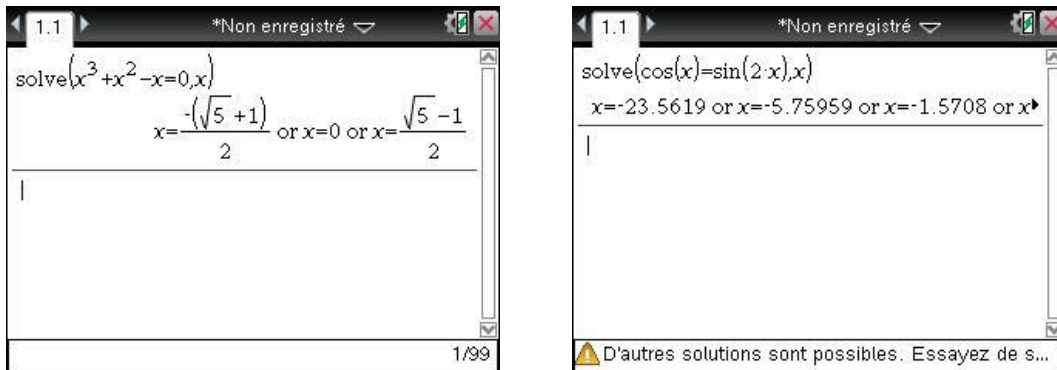
Pour la factorisation, il sera également nécessaire d'utiliser la syntaxe complète, **cFactor(expression, variable)** dans tous les cas où celle-ci fait intervenir des coefficients non rationnels.



☞ Reportez-vous à l'aide mémoire du **chapitre 16** pour retrouver rapidement la façon d'utiliser les différentes fonctions disponibles sur votre calculatrice.

### 1.5 Résultat exact ou approché ?

Ce point est particulièrement important lorsque l'on résout une équation en mode **Auto**, ce qui est le mode par défaut. Considérons les deux écrans suivants :



Dans le premier écran, on obtient une expression symbolique. Sauf erreur de la part des concepteurs du logiciel, on a dans ce cas toutes les solutions.

Dans le second écran, on obtient un résultat sous forme numérique. C'est clairement indiqué par la présence d'un point décimal dans l'écriture des solutions obtenues. Ce type de résultat montre que l'algorithme de résolution symbolique a échoué sur cette équation, et que la calculatrice a fait appel à une méthode de résolution approchée. Dans ce cas, on n'obtient pas la liste de toutes les solutions, mais seulement les valeurs approchées de quelques solutions. C'est d'ailleurs le sens du message qui s'affiche en bas de l'écran (cliquez sur le message pour en afficher l'intégralité).

☞ Il est ici très nettement visible que les valeurs obtenues sont approximatives. Attention cependant à des résultats comme  $x=1$ . ou  $x=0.$ , ce sont également des valeurs approchées !

### 1.6 Utilisation des unités

Ce point est étudié plus en détail à partir de la page 12. Les principales erreurs concernent des oublis de parenthèses lorsque des nombres avec unités apparaissent au dénominateur d'une expression, ou une erreur dans le nom des unités à utiliser.

### 1.7 Mauvaise utilisation des fonctions statistiques

Le calcul de la variance et de l'écart type peut parfois conduire à des erreurs d'interprétation. Voir **chapitre 13**.

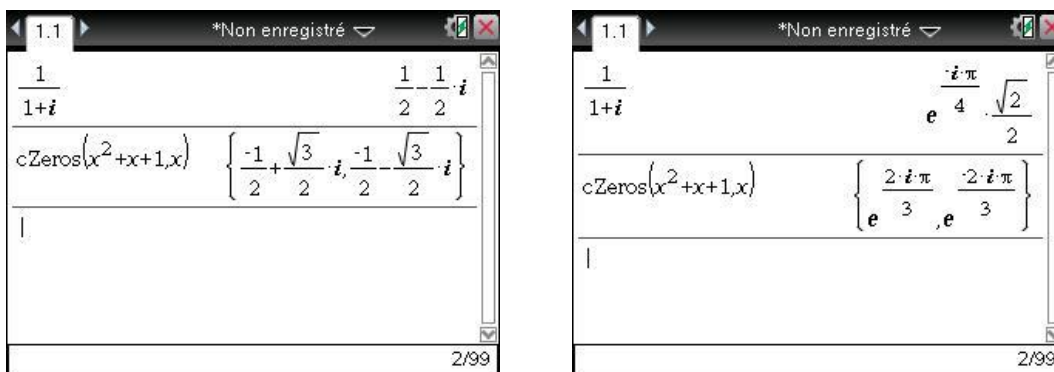
### 1.8 Mode réel ou complexe ?

Lorsque l'on accède aux paramètres de fonctionnement du classeur ou du système, on a le choix entre 3 modes : Réel, Rectangulaire ou Polaire.

Il est important de comprendre que même en faisant le premier choix, on ne se limite pas vraiment à des calculs réels.

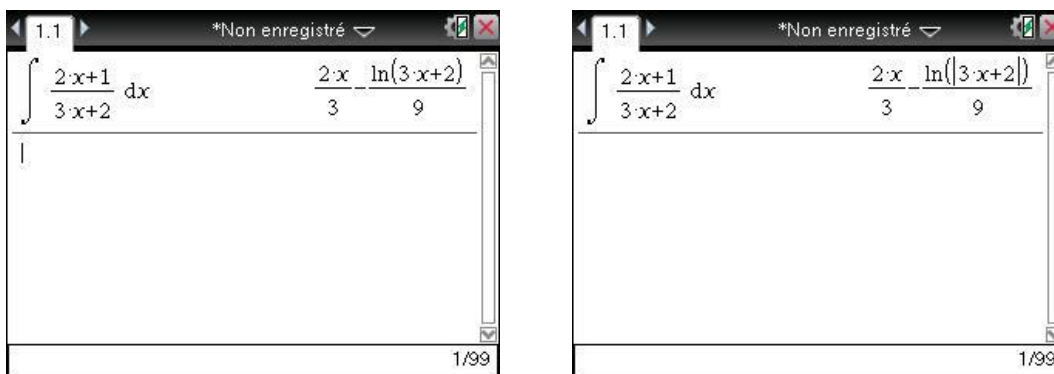
En particulier un résultat complexe sera tout de même affiché si c'est le résultat du calcul d'une expression écrite avec des nombres complexes, ou d'une fonction prévue pour retourner des résultats complexes, comme par exemple **cZeros**, **cSolve** ou **cFactor** qui recherchent les racines complexes d'une équation ou sa factorisation dans  $\mathbb{C}[X]$ . En revanche, l'évaluation d'une expression utilisant des arguments réels, mais dont la valeur n'est pas définie dans  $\mathbb{R}$  provoque un message d'erreur.

Lorsque l'on est en mode Réel et que l'on effectue un calcul sur des complexes, les résultats sont affichés sous forme rectangulaire, c'est-à-dire sous la forme  $a + ib$ . On obtient donc un affichage du même type que celui obtenu en choisissant Rectangulaire (écran de gauche). Seul le choix de Polaire donne un résultat différent (écran de droite) :



En choisissant Rectangulaire ou Polaire, on indique à TI-Nspire CAS que l'on souhaite travailler systématiquement dans  $\mathbb{C}$ , ce qui aura une influence sur la manière dont le calcul sera effectué. Nous en avons déjà vu un exemple dans le chapitre 2 avec le calcul des racines  $n^{\text{ièmes}}$ . Le calcul de primitives en donne une autre illustration.

Lorsque l'on travaille dans  $\mathbb{C}$ , il est normal d'obtenir  $\ln(u)$  et non  $\ln|u|$  lors de l'intégration d'une expression du type  $u'/u$ . C'est ce qui explique la différence entre l'écran de gauche (mode complexe) et l'écran de droite (mode réel). En revanche, il faut être conscient que donner cette réponse à un examen de niveau Bac, Bac+1 ou Bac+2 sera systématiquement sanctionné !



☞ *Noter l'absence de valeur absolue dans le résultat obtenu en mode complexe.*

Quelques mots d'explication...

Il est possible de donner un sens à  $\ln(x)$  pour  $x$  négatif, lorsque l'on travaille dans l'ensemble des nombres complexes. Si vous manipulez les nombres complexes, vous connaissez la formule  $-1 = e^{i\pi}$ .

À partir de là, il sera possible de calculer  $\ln(-1)$ , le résultat sera égal à  $i\pi$ .

Plus généralement, si  $x < 0$ , on aura :

$$\ln(x) = \ln(-|x|) = \ln(-1) + \ln(|x|) = i\pi + \ln(|x|).$$

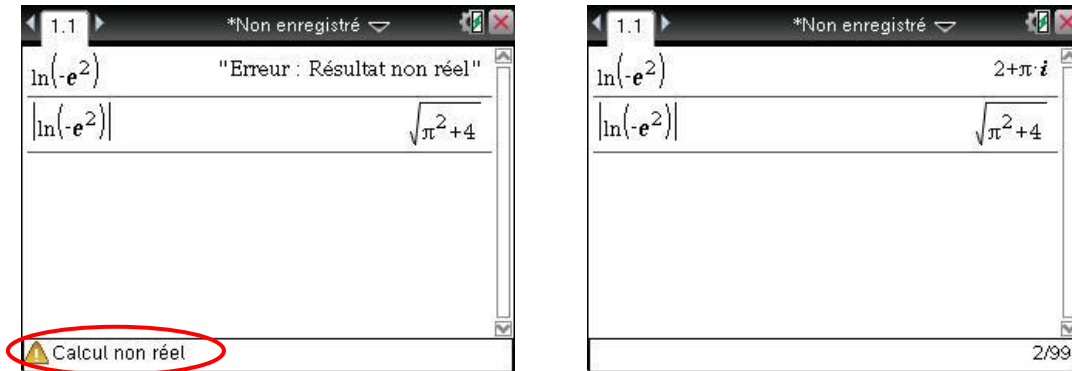
Vous pourrez le vérifier en calculant par exemple  $\ln(-e^2)$  en mode complexe. On obtient  $2 + i\pi$ .

En fait, tout cela est un peu plus compliqué. En particulier  $-1$  n'a pas un unique argument. On a tout aussi bien  $-1 = e^{3i\pi}$ . Pour définir le logarithme d'un nombre complexe, on doit donc effectuer certains choix.

Ce qui précède explique aussi certains résultats un peu surprenants. En particulier, il est toujours possible de calculer  $|\ln(x)|$  avec une TI-Nspire CAS, même si  $x$  est négatif. Une étape intermédiaire conduira en effet au calcul de  $\ln(x)$  dans l'ensemble des nombres complexes. Ensuite, c'est le module de ce nombre qui sera déterminé pour obtenir le résultat final. Et ce résultat est bien un réel.

Ainsi,  $|\ln(-e^2)| = \sqrt{4 + \pi^2}$ . Ce résultat final étant réel, il sera donc toujours affiché, quel que soit le mode d'utilisation de la calculatrice.

En mode réel, on obtient simplement un affichage en bas de l'écran avertissant que certaines étapes du calcul ont fait intervenir des expressions complexes (écran de gauche). Mêmes calculs à droite en mode complexe.



On pourra retenir les points suivants :

- Dans la pratique, **on peut le plus souvent rester en mode réel** car ce mode permet toutefois d'obtenir le calcul des expressions faisant explicitement intervenir des nombres complexes, tout en préservant une expression satisfaisante lors du calcul de primitives ou lors de la simplification de certaines expressions. Il permet aussi, dans une certaine mesure, de limiter l'utilisation des fonctions à leur domaine usuel. Par exemple la saisie de  $\ln(-1)$  provoquera une erreur.
- Il faut être conscient que même dans ce mode, des règles applicables aux nombres complexes peuvent être utilisées. En particulier, le symbole représentant la valeur absolue représente aussi le module d'un nombre complexe. Par exemple le calcul de  $|\ln(-1)|$  conduira à un résultat. Seul un message d'avertissement sera affiché en bas de l'écran.
- Compte tenu de l'impact que cela peut avoir sur certains calculs, si au cours d'une activité vous avez besoin d'utiliser un mode spécifique pour l'utilisation des nombres complexes, comme par exemple le mode **Polaire**, il est préférable de simplement modifier les réglages applicables au *classeur*, et non ceux applicables au *système*.

Pourquoi ne pas interdire tous les calculs intermédiaires complexes lorsque l'on a sélectionné le mode réel ? Cela pourrait sembler être une bonne idée pour éviter le problème rencontré avec  $|\ln(-1)|$ .

En fait, ce n'est pas possible car on ne pourrait plus mener à bien de nombreuses autres tâches, comme la résolution des équations de degré 3.

La méthode classiquement utilisée (formules de Tartaglia-Cardan) utilise des étapes intermédiaires dans lesquelles des nombres complexes peuvent intervenir, même si en fin de calcul tous les résultats obtenus sont bien réels. On trouvera plus d'information à ce sujet sur la page :

[http://fr.wikipedia.org/wiki/méthode\\_de\\_Cardan](http://fr.wikipedia.org/wiki/méthode_de_Cardan)

(voir en particulier le paragraphe *Remarque historique*).



## 2. Optimiser la saisie des expressions

### 2.1 L'historique des calculs

Pour entrer certaines expressions, il est nécessaire d'utiliser de nombreuses combinaisons de touches. C'est une bonne raison pour ne jamais entrer à nouveau un résultat déjà affiché.

Lorsque vous tapez une expression, puis en demandez la valeur, l'expression et le résultat obtenu sont mémorisés dans l'historique des calculs. Il est toujours possible de remonter dans cet historique pour aller chercher une expression. Voici un résumé des commandes les plus utiles pour se déplacer dans l'historique d'une unité nomade TI-Nspire CAS.

- Pour circuler pas à pas dans l'historique des calculs Appuyez sur ▲ ou ▼
- Pour faire défiler un résultat vers la gauche ou la droite Appuyez sur ◀ ou ▶
- Pour revenir dans la zone d'édition Appuyez sur **esc**
- Pour circuler écran par écran dans l'historique des calculs Appuyez sur **ctrl** **9** (vers le haut) ou **ctrl** **3** (vers le bas)
- Pour aller directement au début ou à la fin Appuyez sur **ctrl** **7** (début) ou **ctrl** **1** (fin)
- Pour coller l'expression, sélectionnée dans l'historique, dans la zone d'édition. Appuyez sur **enter**


Vous trouverez un tableau avec l'ensemble des raccourcis utiles pour la TI-Nspire CAS dans le [chapitre 16](#).

### 2.2 Le catalogue des fonctions

Inutile de taper en toutes lettres le nom des fonctions ou des instructions à utiliser. Vous pouvez les récupérer dans les menus de la calculatrice.


Par exemple, la réduction au même dénominateur se fait par **comDenom**. Soit huit lettres à écrire, avec peut-être le risque de ne pas taper le nom correct...

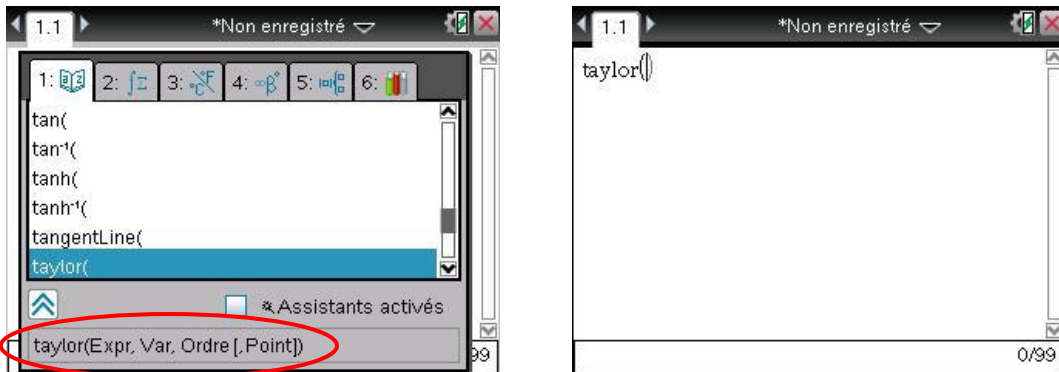
Vous pouvez également ouvrir successivement les menus **Algèbre**, **Outils Fraction** en utilisant la combinaison de touches **menu** **3** **9**, il reste alors à appuyer sur **4** pour sélectionner **Dénominateur commun** (à chaque étape le menu est affiché, il n'est donc pas nécessaire de mémoriser ces touches !)

Une autre solution consiste à appuyer sur la touche , puis éventuellement sur **1** pour sélectionner le premier onglet contenant la liste alphabétique de toutes les fonctions. Appuyer ensuite sur la touche portant la première lettre du nom de la fonction.


Ensuite déplacez-vous dans le catalogue à l'aide du TouchPad (▲ ou ▼), ou plus rapidement avec **ctrl** **9** (vers le haut) et **ctrl** **3** (vers le bas).

Quand vous êtes sur le nom de la fonction :

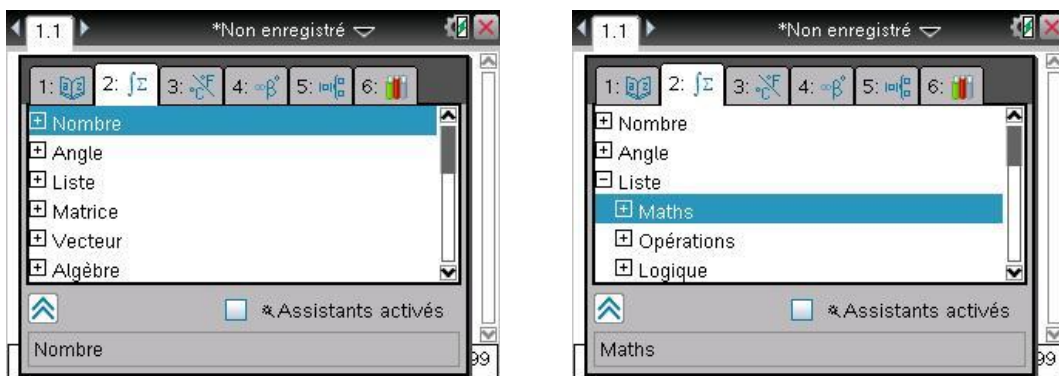
1. Contrôlez dans le bas de l'écran la syntaxe d'utilisation de la fonction.
2. Appuyez sur **enter** ou sur  pour copier le nom de la fonction dans l'application ouverte.




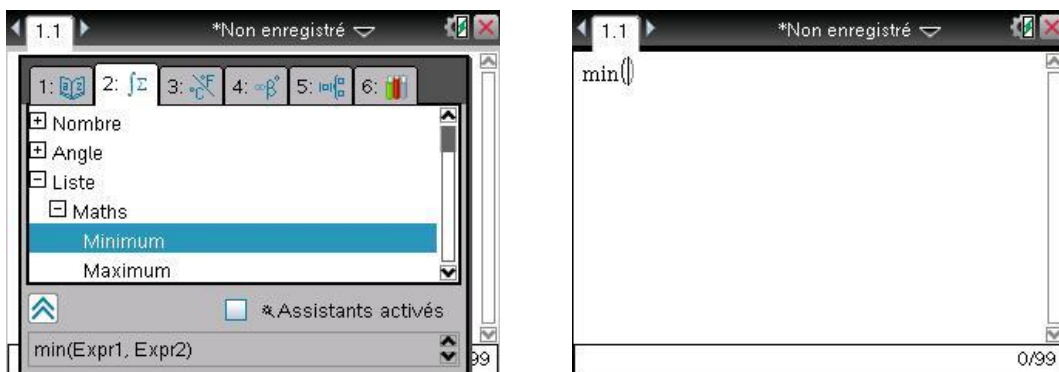
Une variante consiste à utiliser le « catalogue thématique », en Français.

Appuyer sur la touche , puis éventuellement sur **2** pour sélectionner le second onglet dans lequel les fonctions sont triées selon leur domaine d'utilisation.

On doit ensuite aller sur le nom de la rubrique, puis la développer ou la réduire en utilisant **◀** ou **▶**



On obtient alors la liste (en français) des fonctionnalités disponibles, et il suffit d'utiliser le TouchPad pour la parcourir. Appuyez sur **enter** ou sur  pour copier le nom de la fonction correspondante dans l'application ouverte :



Le catalogue comporte d'autres onglets : constantes et unités physiques, table des symboles, table des modèles pour la saisie des expressions, et enfin accès aux bibliothèques (voir [chapitre 15](#)).

### 2.3 Raccourcis clavier

Certains “raccourcis clavier” existants dans les versions précédentes de la TI-Nspire CAS, comme par exemple  $\text{ctrl} \text{ } \textcircled{!}$  permettant d’obtenir le symbole ! (calcul des factorielles), ou encore  $\text{ctrl} \text{ } \textcircled{i}$  pour le symbole  $\infty$  (limites, sommes, intégrales), ne sont plus disponibles sur la TI-Nspire CX CAS. On trouve ces symboles dans les palettes accessibles à l’aide respectivement des touches  $\text{ctrl} \text{ } \pi$  et  $\text{ctrl} \text{ } ?!$ .

Vous trouverez tous les raccourcis clavier disponibles à la fin du [chapitre 16](#).

## 3. Éviter les changements de mode inutiles

### 3.1 Calcul exact ou approché ?

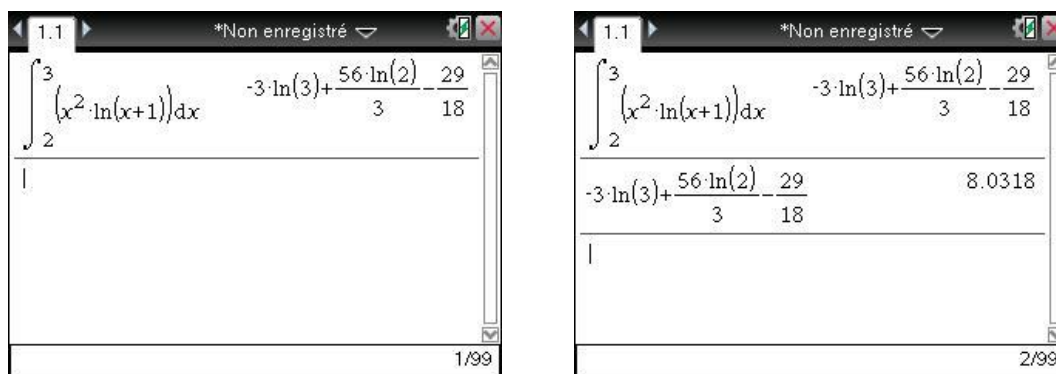
Ce choix est disponible dans la page de configuration des paramètres spécifiques à un classeur, ou s’appliquant à l’ensemble du système. On accède à cette page en appuyant sur  $\text{ctrl} \text{ } \text{on}$  puis en sélectionnant **5: Paramètres...**, puis **2: Réglages du classeur...**

Trois choix sont possibles :

- Mode de calcul = Auto** Les calculs sont faits sous forme exacte quand c’est possible, ou sous forme approchée si nécessaire.
- Mode de calcul = Exact** Seuls les calculs exacts sont autorisés.
- Mode de calcul = Approché** Les calculs sont faits sous forme décimale approchée.

La bonne solution consiste à se mettre dans le **Mode de calcul = Auto**, ce qui est le choix par défaut, et à utiliser  $\text{ctrl} \text{ } \text{enter}$  à la place de  $\text{enter}$  chaque fois que l’on veut obtenir un résultat approché.

Si vous avez oublié de le faire, vous pouvez par exemple demander un calcul approché du dernier résultat, en appuyant sur  $\text{ctrl} \text{ } (-) \text{ } \text{ctrl} \text{ } \text{enter}$  :



*Vous pouvez aussi appuyer simplement sur  $\text{ctrl} \text{ } \text{enter}$  puisque le calcul à effectuer sera alors automatiquement placé dans la zone d’édition. Mais cela provoque un nouveau calcul, qui peut éventuellement prendre plus de temps que le simple calcul de la valeur approchée du dernier résultat.*

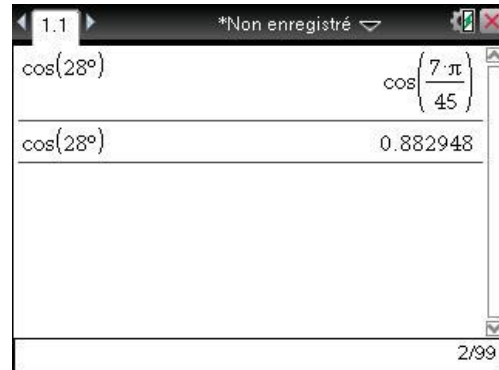
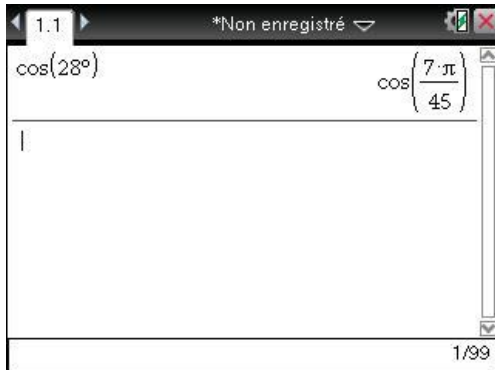
### 3.2 Travailler occasionnellement avec des degrés

Dans le [chapitre 2](#), nous avons vu qu’il était préférable de travailler en mode Radians pour tous les calculs mathématiques symboliques.

Si vous avez besoin de faire un calcul utilisant des angles mesurés en degrés, par exemple calculer  $\cos(28^\circ)$ , il est possible de le faire sans pour autant avoir besoin de changer de mode.

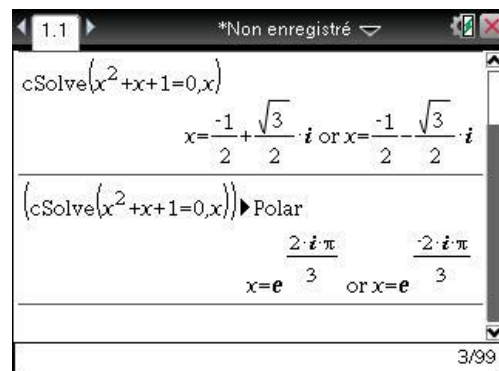
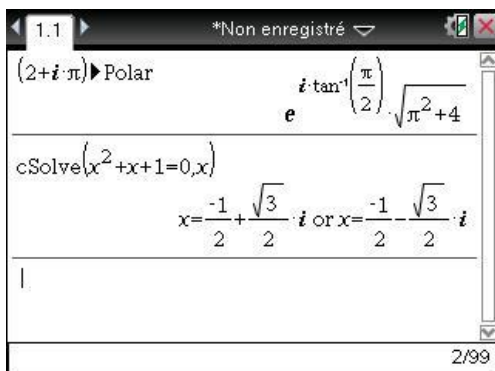
Il suffit d'utiliser le symbole  $^\circ$  que l'on trouve dans la palette de symboles que l'on obtient à l'aide de touche  $\boxed{?!\triangleright}$ .

Attention, ne soyez pas surpris par l'écran de gauche, la machine a naturellement tenté de calculer une valeur exacte... Vous devez appuyer sur  $\boxed{\text{ctrl}}\boxed{\text{enter}}$  pour obtenir le résultat de l'écran de droite.

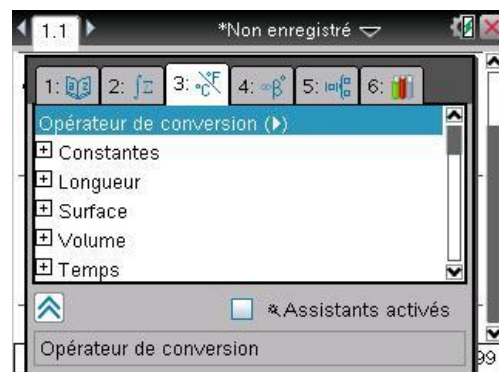
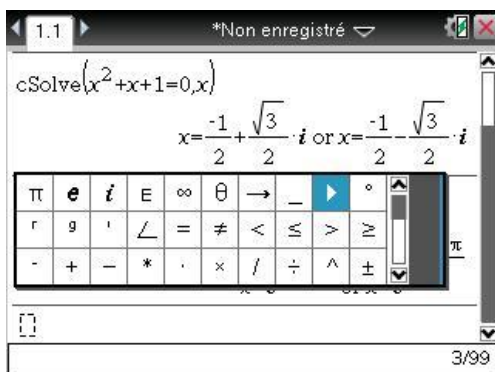


### 3.3 Obtenir un complexe sous forme polaire

Lorsque vous travaillez en mode réel, ou avez choisi d'afficher les résultats complexes sous forme rectangulaire, il reste possible d'obtenir un affichage sous forme polaire sans avoir à changer de mode. Il suffit de faire suivre l'expression de  $\blacktriangleright$ Polar (voir dans le catalogue à **P**).



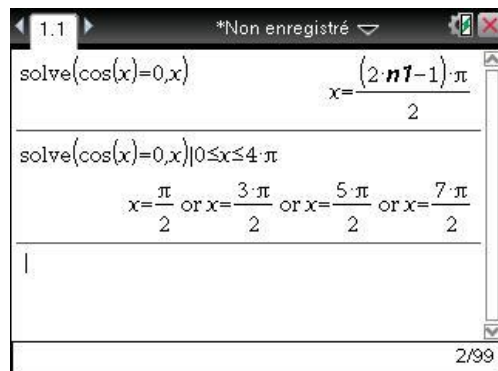
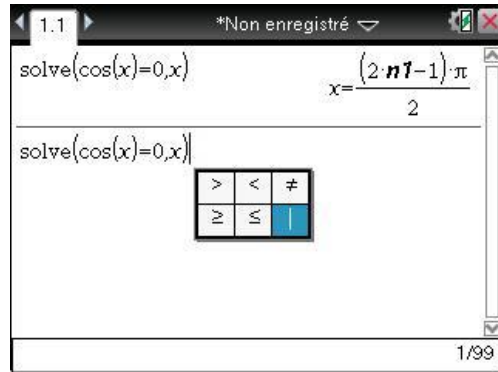
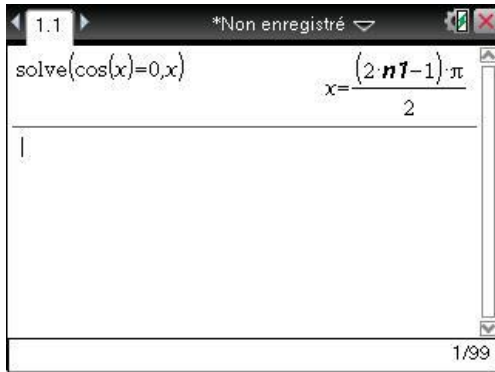
Vous trouverez le symbole  $\blacktriangleright$  dans la table des caractères spéciaux  $\boxed{\text{ctrl}}\boxed{[\infty\beta^\circ]}$  ou dans le troisième onglet du catalogue.



## 4. Quelques fonctionnalités utiles...

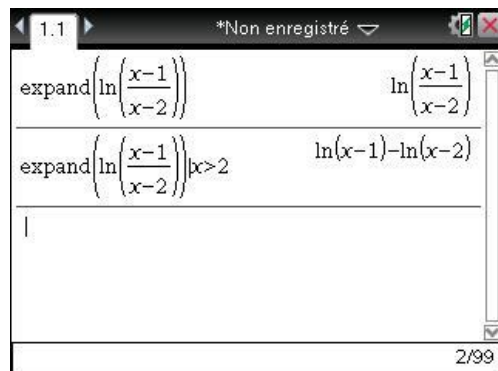
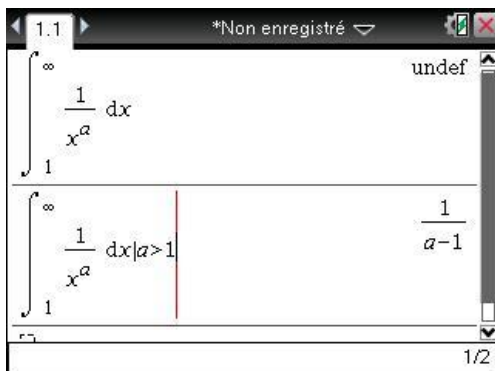
### 4.1 Utilisation de contraintes

L'opérateur | (« sachant que », touches  $\boxed{\text{ctrl}}\boxed{[! \neq >]}$ ) permet d'ajouter des contraintes sur les éléments d'une expression. Dans l'exemple ci-dessous, on utilise cet opérateur pour restreindre la résolution d'une équation à un domaine. Dans l'écran de gauche, on obtient la forme générale des solutions de l'équation, dans l'écran de droite, on se limite à la recherche des solutions comprises entre 0 et  $4\pi$ .



Indiquer des contraintes est également parfois indispensable pour assurer la validité d'un calcul, ou encore rendre possible l'utilisation de règles permettant la transformation d'une expression.

Par exemple l'intégrale de l'écran de gauche ne converge que si  $a > 1$ , et la transformation  $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln(a) - \ln(b)$  à utiliser dans l'écran de droite n'est valide que si  $a > 0$  et  $b > 0$ .



## 4.2 Substitution

L'opérateur | permet aussi d'effectuer des substitutions, comme on peut le voir ci-dessous :

TI-Nspire CAS interface showing a substitution operation. The input is  $\cos(a-t)$  with  $a = \frac{\pi}{2}$ , and the result is  $\sin(t)$ . Below, a more complex substitution is shown:  $\frac{\sqrt{1-u^2}}{1+v+v^2}$  with  $u = \cos(t)$  and  $v = 1$ , resulting in  $\frac{|\sin(t)|}{3}$ .

TI-Nspire CAS interface showing a substitution operation. The input is  $\frac{\cos(x)+1}{\sin(x)-1}$  with  $\cos(x) = \frac{1-t^2}{1+t^2}$  and  $\sin(x) = \frac{2t}{1+t^2}$ , and the result is  $\frac{-2}{t^2-2t+1}$ .

☞ La variable  $a$  n'est pas affectée.

## 4.3 Choix de la mise en forme d'une expression

La TI-Nspire CAS permet d'utiliser différents opérateurs :  $\blacktriangleright$  sin,  $\blacktriangleright$  cos,  $\blacktriangleright$  exp,  $\blacktriangleright$  ln,  $\blacktriangleright$  logbase() assurant la mise en forme d'une expression.

Vous pouvez y accéder en sélectionnant le menu **Algèbre**, **Convertir une expression**, ou en tapant directement le symbole  $\blacktriangleright$  qui est accessible dans la table des caractères spéciaux (sur la première ligne)

TI-Nspire CAS interface showing conversion of logarithmic expressions.  $\ln(x) \blacktriangleright \log_{\text{base}(2)}$  results in  $\log_2(x)$ .  $(\log_{10}(x)) \blacktriangleright \ln$  results in  $\frac{\ln(x)}{\ln(10)}$ .

TI-Nspire CAS interface showing conversion of hyperbolic and trigonometric expressions.  $\frac{d}{dx}(e^x + e^{-x}) \blacktriangleright 2 \cdot \sinh(x)$  results in  $2 \cdot \sinh(x)$ .  $2 \cdot \sinh(x) \blacktriangleright \text{exp}$  results in  $e^x - e^{-x}$ .  $1 + (\tan(x))^2 \blacktriangleright \cos$  results in  $\frac{1}{(\cos(x))^2}$ .

## 5. L'application Éditeur mathématique

Il est possible d'écrire un commentaire dans l'application Calculs ou dans l'Éditeur de programmes, mais cela ne concerne que les textes très courts, d'une ou deux lignes.

Si on souhaite davantage, on doit ouvrir l'application Éditeur mathématique.



Cet éditeur permet d'entrer des textes de plusieurs lignes ou même de plusieurs pages pouvant comporter des formules mathématiques et des équations chimiques.

### 5.1 Saisie des caractères spéciaux

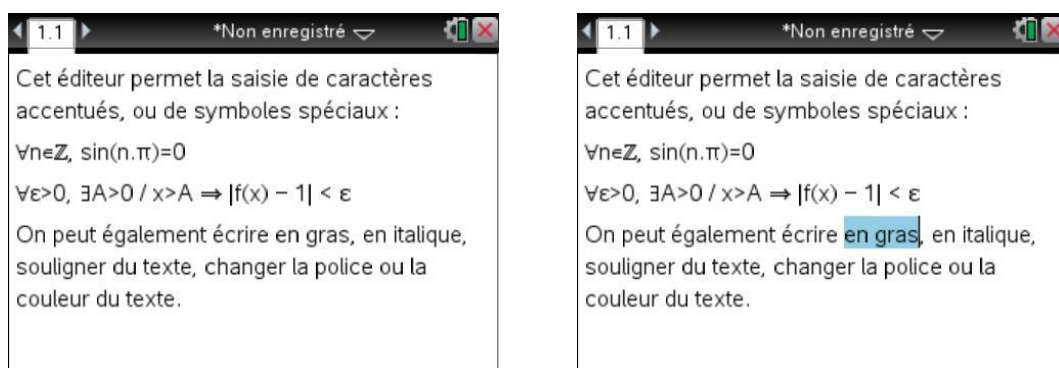
Pour entrer un caractère accentué, utiliser la touche comportant le caractère, puis appuyez sur la touche  $\text{F}$  autant de fois que nécessaire pour obtenir l'accentuation désirée. Cette méthode est aussi utilisable pour la saisie de caractères spéciaux comme le ç.

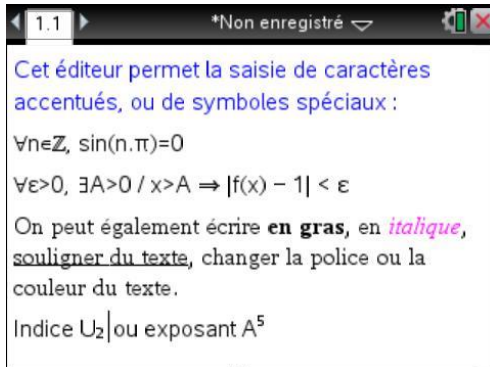
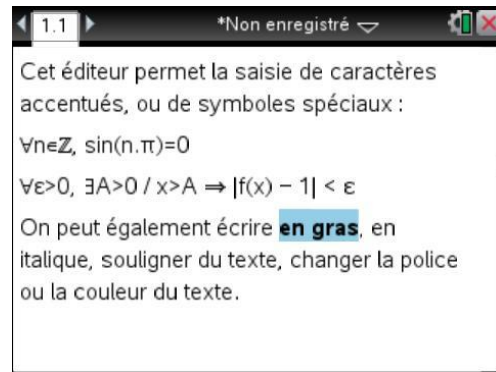
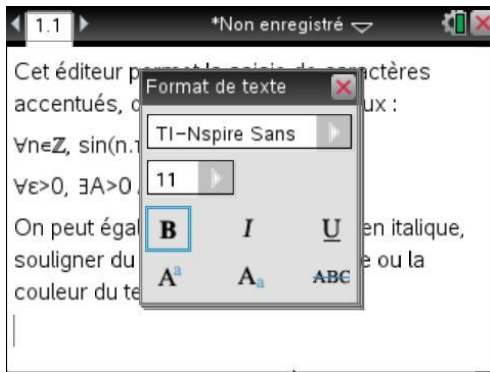
Pour les symboles de ponctuations usuels seule la virgule est accessible directement au clavier, pour les autres on utilise la touche  $\text{?}$ .

Vous trouverez également les symboles mathématiques usuels :  $\forall$ ,  $\exists$ ,  $\in$ ... dans la table des caractères spéciaux accessibles par  $\text{ctrl}[\infty\beta^\circ]$ .

### 5.2 Mise en forme du texte

Pour souligner une partie du texte, la placer en italique, en gras, en indice... sélectionner cette expression en la parcourant avec le curseur tout en maintenant la touche  $\text{shift}$  enfoncée puis appuyez sur la touche  $\text{menu}$  puis sélectionner **Format**.





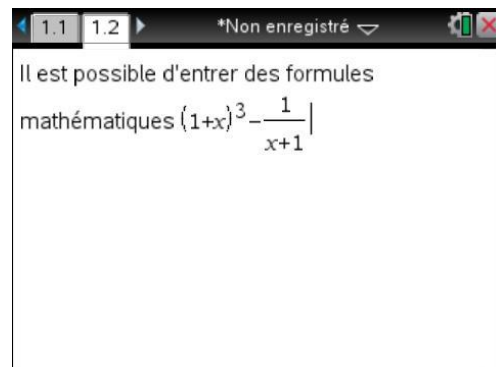
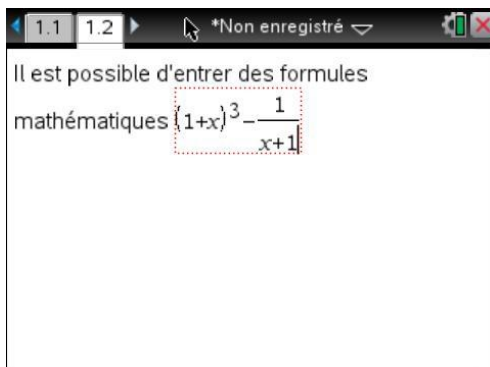
### 5.3 Saisie d'une expression mathématique

Pour entrer une véritable expression mathématique, comportant par exemple des quotients, des sommes infinies, ou encore des intégrales, utiliser le raccourci **ctrl** **M**.

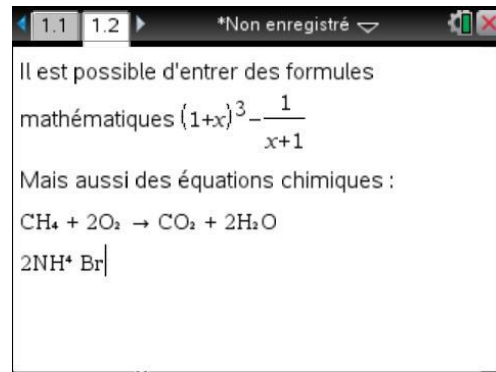
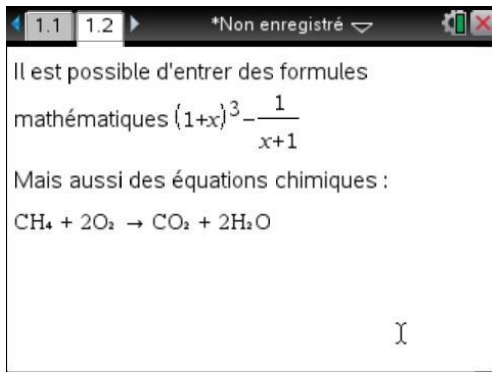
Vous pouvez ensuite entrer votre expression comme vous le feriez dans l'application Calculs.

Nous verrons qu'il est également possible de déterminer la valeur de l'expression saisie, et donc de faire des calculs directement dans l'application Éditeur mathématique.

Une fois que cette expression est saisie, déplacez vous vers la droite avec le TouchPad pour « sortir de l'expression » et revenir en mode texte normal (écran de droite).

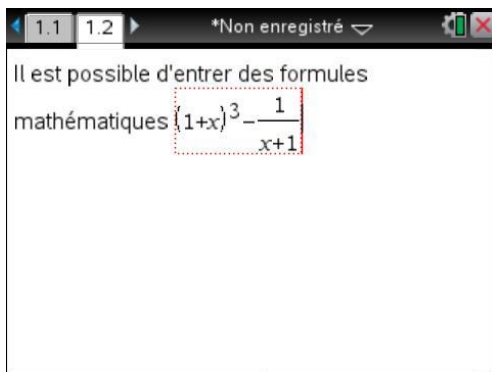




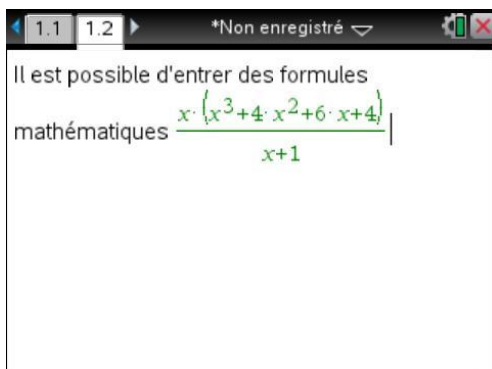
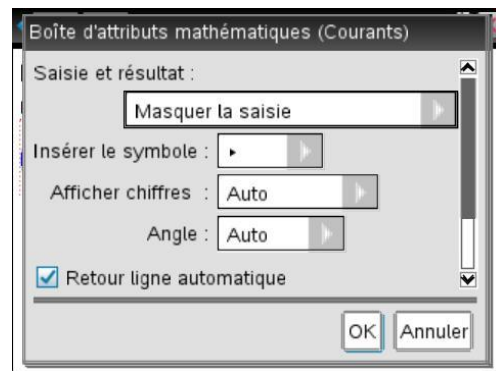
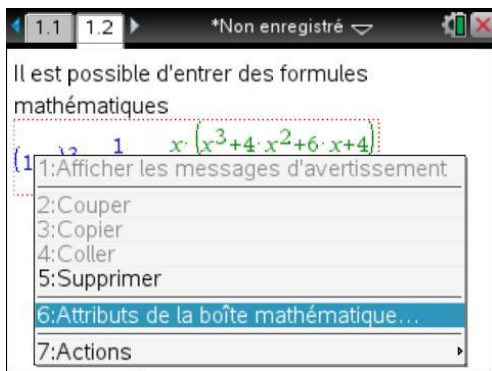


### 5.4 Calcul d'une expression mathématique dans l'éditeur


On peut calculer toute expression mathématique présente dans une page Éditeur mathématique. Placer le curseur sur cette expression, appuyer sur **menu**, puis sélectionner 1 :Actions :

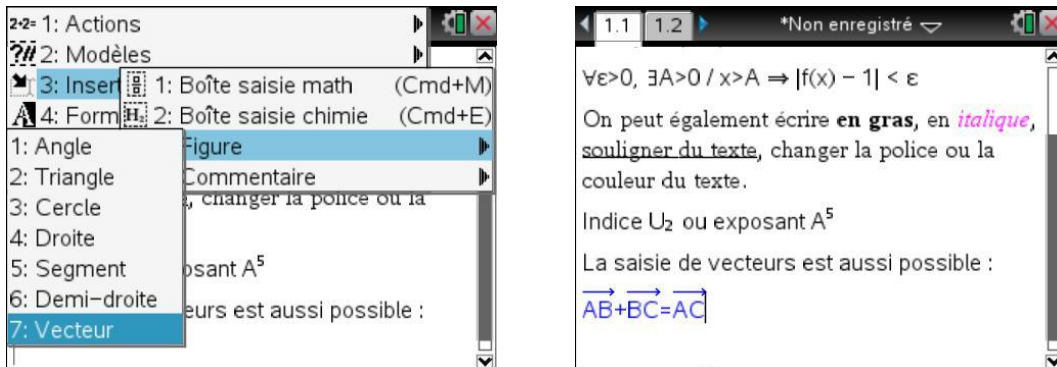


On sélectionne ensuite **Évaluer**, en appuyant sur **1**, puis on déplace le curseur :



## 5.5 Vecteurs, angles...

Pour entrer un vecteur (avec flèche) ou d'autres notations géométriques usuelles, appuyer sur  puis sélectionner Insertion puis Figure.



On peut construire des classeurs comportant plusieurs pages de textes... Vous découvrirez vite que l'idéal pour construire un classeur de ce type est de le faire sur la version logicielle qui dispose d'une interface plus appropriée, puis de transférer ce classeur sur l'unité nomade.

Les documents obtenus sont entièrement interactifs, la modification d'une fonction en début d'un document se répercute dans tous les calculs liés à cette fonction dans la totalité du document.

Fonction	Fonction
Define $f1(x) = \frac{x^2+x-1}{1-x}$	Define $f1(x) = \frac{x^2-x+1}{1-x^2}$
Ensemble de définition $\text{domain}(f1(x),x) \rightarrow x \neq 1$	Ensemble de définition $\text{domain}(f1(x),x) \rightarrow x \neq 1 \text{ and } x \neq -1$
Dérivée factorisée $\text{factor}\left(\frac{d}{dx}(f1(x)),x\right) = \frac{-x(x-2)}{(x-1)^2}$	Dérivée factorisée $\text{factor}\left(\frac{d}{dx}(f1(x)),x\right) = \frac{-(x+\sqrt{3}-2) \cdot (x-\sqrt{3}-2)}{(x-1)^2 \cdot (x+1)^2}$
$\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))=0,x\right) \Rightarrow x=0 \text{ or } x=2$	$\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))=0,x\right) \Rightarrow x=\sqrt{3}-2 \text{ or } x=\sqrt{3}+2$
Signe de la dérivée $\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))>0,x\right) \Rightarrow x \neq 1 \text{ and } 0 < x < 2$	Signe de la dérivée $\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))>0,x\right) \Rightarrow x \neq 1 \text{ and } -(\sqrt{3}-2) < x < \sqrt{3}+2$
$\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))<0,x\right) \Rightarrow x < 0 \text{ or } x > 2$	$\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))<0,x\right) \Rightarrow x < -1 \text{ and } -(\sqrt{3}-2) < x < \sqrt{3}+2$
Primitives $\int f1(x) dx = \frac{-2 \cdot \ln( x-1 ) + x \cdot (x+4)}{2}$	Primitives $\ln\left(\frac{ x+1 ^3}{ x-1 }\right)$

☞ Écrans obtenus à partir du logiciel pour ordinateur.

Il est donc facile d'entrer des textes très complets dans une TI-Nspire CAS... Dans de nombreux examens, la calculatrice est autorisée et ces textes seront donc accessibles. Ce serait cependant une grave erreur d'imaginer qu'il suffit de quelques fichiers bien organisés pour répondre sans effort à toutes les questions que vous pourrez rencontrer !

L'éditeur offre d'autres possibilités (comme l'insertion de modèles spécifiques pour entrer des questions/réponses), mais cela ne relève pas de l'utilisation classique d'un éditeur décrite dans ce paragraphe.

Vous trouverez plus d'information à ce sujet dans la documentation complète de la calculatrice.

Vous pouvez télécharger cette documentation au format pdf sur le site <https://education.ti.com/fr>.

## 6. Travailler avec les unités

### 6.1 Comment entrer un nombre avec des unités

Le manuel complet de la calculatrice décrit en détail l'utilisation des unités.

Vous trouverez ici les éléments indispensables, et surtout les principaux pièges à éviter.

Pour bien commencer, assurez-vous que le système d'unités est bien le système SI.



Il y a peu de chance que vous ayez besoin d'utiliser le second système proposé (**ENG/US**).

Ce choix détermine les unités qui seront automatiquement utilisées pour l'affichage des résultats.

Vous restez totalement libre du choix des unités utilisées lors de la saisie des calculs.

À partir de là vous pouvez commencer à travailler sans difficulté.

Pour introduire le nom d'une unité, utilisez le symbole `_` suivi de l'abréviation correspondante. Par exemple, vous écrirez **125 \_m** ou encore **10 \_s**. Le symbole `_` s'obtient par la combinaison **[ctrl] [ ]**.

Si vous ne connaissez pas l'abréviation de l'unité, inutile de la rechercher dans le manuel. Il suffit d'utiliser 3<sup>ème</sup> onglet du catalogue. Vous aurez ainsi accès à la liste de toutes les unités disponibles, ainsi qu'aux constantes prédéfinies.

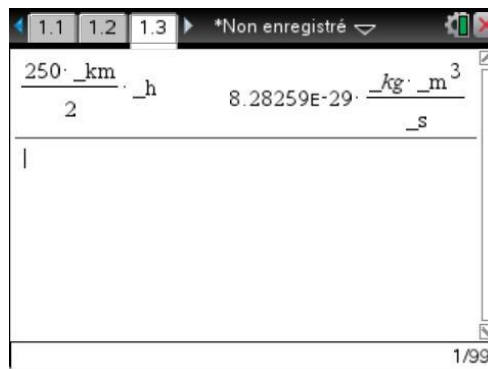
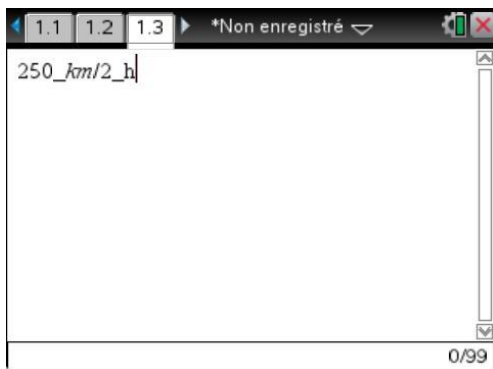
Vous connaîtrez vite les unités les plus classiques, ce qui évitera de passer par ce menu. Attention cependant aux confusions toujours possibles, par exemple **\_H** ne correspond pas au Henry mais à la constante de Planck !

Le seul véritable piège concerne le cas des nombres avec unité intervenant au dénominateur. Il faut impérativement regrouper dans un même bloc de parenthèses le nombre et l'unité associée.

Voici par exemple un calcul de vitesse :

Quelle est la vitesse, exprimée en unités SI, lorsque l'on parcourt 250 km en 2 heures ?

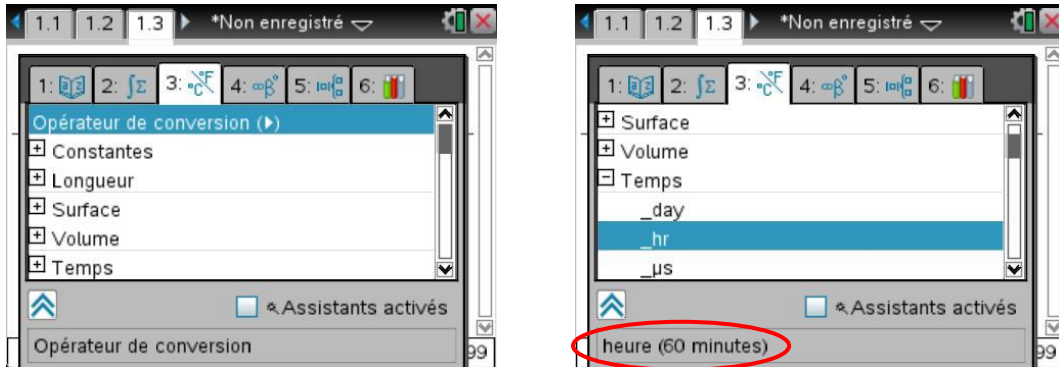
Commençons par entrer **250 \_km / 2 \_h** :



On peut, l'espace de quelques secondes, se demander comment des kg ont pu faire leur apparition dans ce calcul.

La réponse se trouve quelques lignes plus haut : en fait `_h` désigne la constante de Planck...

Allons donc voir dans le catalogue quelle unité utiliser pour désigner des heures :

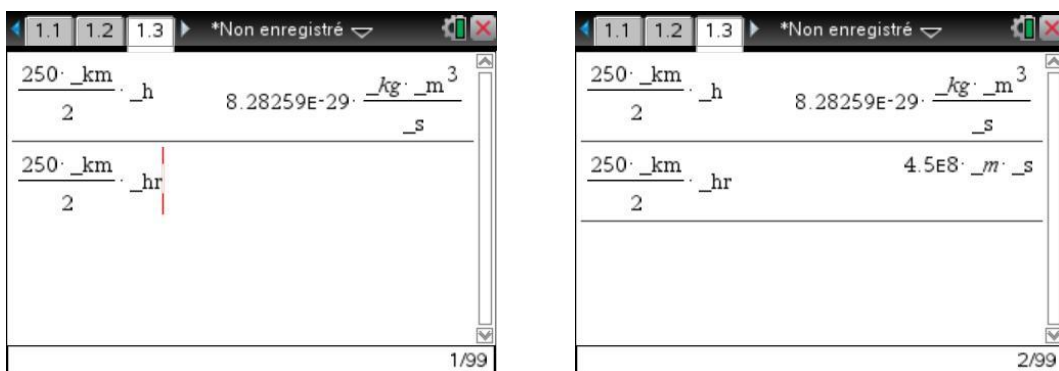


Avec un minimum de pratique de l'anglais, vous devinerez que `hr` est une abréviation de *hour*, et cela est confirmé dans l'aide associée, en bas de l'écran...

☞ Si vous utilisez ce menu pour simplement afficher les unités ou constantes disponibles, appuyez sur `[esc]` pour revenir à l'application ouverte.

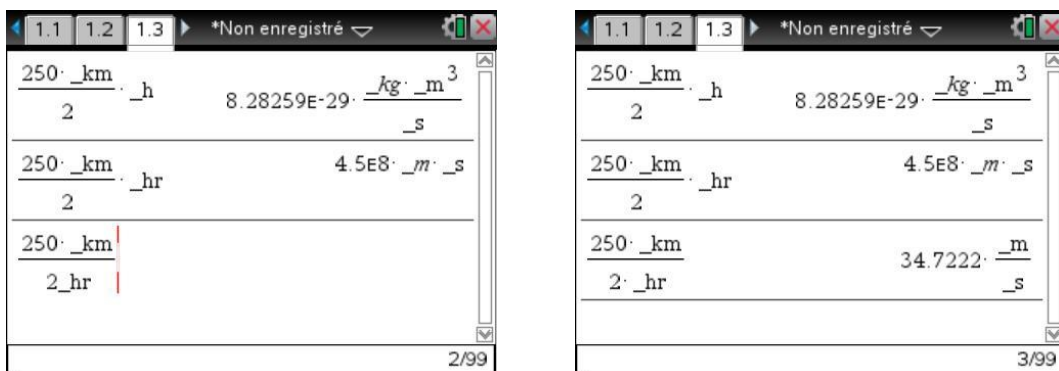
Vous pouvez aussi insérer le nom de l'unité ou de la constante désirée en appuyant sur `[enter]` après avoir placé ce nom en surbrillance.

Reprenons donc notre calcul en remplaçant `_h` par `_hr` :



C'est déjà mieux, on obtient des mètres et des secondes... Mais c'est un produit et non un quotient.

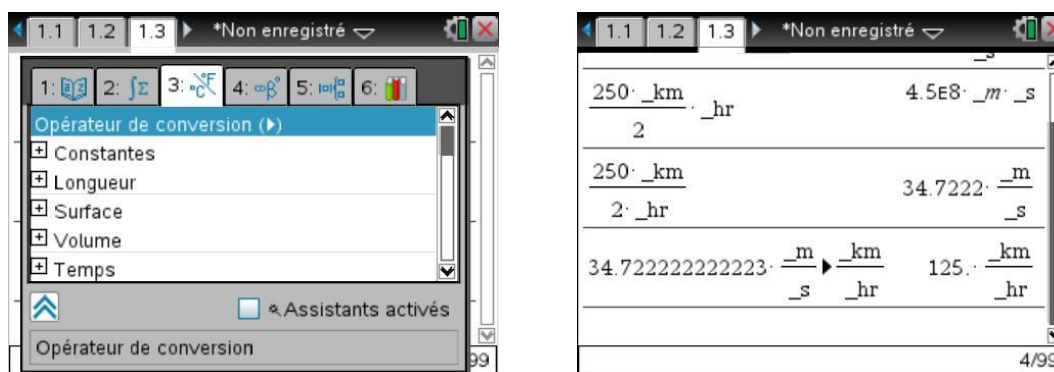
Pour obtenir un résultat correct, il faut entrer  $250 \text{ _km} / (2 \text{ _hr})$ , ou utiliser le modèle permettant la saisie d'un quotient, ce qui évite toute ambiguïté.



## 6.2 Conversion

Comme nous l'avons vu ci-dessus, les résultats sont affichés dans le système d'unités défini dans les réglages s'appliquant au classeur ou au système. Vous pouvez cependant souhaiter un affichage avec d'autres unités. Il suffit d'utiliser l'opérateur  $\blacktriangleright$  accessible sur la première ligne de l'onglet du catalogue destiné aux unités et aux constantes. Calculons par exemple la valeur du dernier résultat en km/h (on ne devrait pas avoir trop de mal à vérifier la validité de la réponse...) :

ans  $\blacktriangleright$   $\_km/\_hr$



## 7. Que faire en cas de fausse manipulation ?

La TI-Nspire CAS permet de revenir très facilement en arrière en cas de fausse manœuvre. Il suffit d'utiliser les raccourcis  $\text{ctrl}$   $\text{Z}$  (annuler),  $\text{ctrl}$   $\text{Y}$  (rétablir ce qui vient d'être annulé) que l'on retrouve classiquement dans d'autres applications. Si on le préfère, on peut utiliser  $\text{ctrl}$   $\text{esc}$ , dont la fonction est illustrée par le pictogramme  $\curvearrowright$  gravé sur le clavier des anciennes unités CX CAS (mais plus sur les CX CAS II...) et  $\text{shift}$   $\text{esc}$  pour rétablir. Il est possible de revenir en arrière sur plusieurs opérations, et cela concerne tout aussi bien une opération effectuée dans l'application Calculs, une action dans les applications Graphiques ou Géométrie, ou la suppression accidentelle de pages dans le mode de visualisation globale de l'ensemble du document.

L'autre point à connaître concerne la manière d'interrompre un calcul trop long (nous avons déjà vu une situation où cela peut arriver à la fin du [chapitre 2](#)) : il suffit d'appuyer sur la touche  $\text{on}$ .

## 8. Sauvegarde

Il est indispensable de sauvegarder régulièrement le contenu de votre calculatrice.

Vous pouvez le faire sur un ordinateur en utilisant la version logicielle de TI-Nspire CX CAS pour ordinateur vendu avec l'unité nomade. Il vous sera possible de modifier vos classeurs directement sur l'ordinateur, de les transférer sur l'unité nomade, de copier les fichiers de l'unité vers l'ordinateur. Le logiciel permet également de capturer les écrans de la calculatrice. Il est ensuite possible de copier ces écrans dans tout autre logiciel.

Une autre manière de sauvegarder vos données est de prendre l'habitude de travailler en tandem avec un autre étudiant avec qui vous partagerez vos différents classeurs. C'est souvent la meilleure solution, notamment dans la perspective de l'utilisation de la calculatrice aux examens. Il vous sera ainsi toujours possible de récupérer le contenu de votre calculatrice entre deux épreuves. N'oubliez pas qu'un incident est toujours possible !

La copie d'un classeur ou d'un dossier d'une machine à l'autre se fait à partir de l'explorateur de classeurs après avoir connecté les deux unités nomades par le câble mini USB fourni avec l'unité nomade.

Sélectionner le classeur ou le dossier concerné, puis ouvrir le menu contextuel par **ctrl** **menu**. Choisir **Envoyer**.