

Guide d'utilisation de KhiCAS

fmOOmf et Yaya-Cout

09 décembre 2022

Contents

1	Clarification de la terminologie	2
2	Installation	2
2.1	Reconnaître le firmware installé	2
2.2	Installation de KhiCAS sur Epsilon	2
2.3	Installation de KhiCAS sur Omega	2
2.4	Installation de KhiCAS sur Upsilon	2
3	Premier lancement	3
4	Shell	4
5	Vue 2D	6
5.1	Dériver une expression depuis la vue 2D	8
5.2	Développer une expression depuis la vue 2D	10
5.3	Cas du texte trop grand pour rentrer sur l'écran	12
5.4	Factoriser une expression depuis la vue 2D	13
5.5	Revenir au shell	17
6	La boîte à outils	18
6.1	Contrôles de la boîte à outils	21
7	Éditeur de texte	27
8	Menu principal	27
9	Quitter KhiCAS	27
10	Crédits	27

1 Clarification de la terminologie

- Retour ou Back signifie la touche retour à côté du bouton OK. Nous utiliserons la dénomination “touche effacer” ou similaire pour parler de la touche pour effacer des caractères, située à côté de la boîte à outils.
- Le mot firmware est utilisé pour signifier “Système d’exploitation pour la calculatrice”

2 Installation

La méthode d’installation de KhiCAS dépend du firmware installé sur votre calculatrice. Si vous ne savez pas, lisez le paragraphe ci-dessous

2.1 Reconnaître le firmware installé

Pour reconnaître le firmware installé sur votre calculatrice, regardez le texte écrit dans la barre de titre de votre calculatrice

- Si le texte est “applications”, vous utilisez sûrement Epsilon, le firmware officiel de la calculatrice NumWorks.
- Si le texte est “Omega”, vous utilisez sûrement le firmware tiers Omega, vous permettant d’utiliser KhiCAS de manière plus complète que sur Epsilon
- Si le texte est “Upsilon”, vous utilisez sûrement le firmware tiers Upsilon, basé sur Omega, vous permettant d’utiliser des versions plus récentes que celles disponibles sur Omega, encore plus puissantes !

2.2 Installation de KhiCAS sur Epsilon

Ce guide n’est pas prévu pour Epsilon, mais vous pouvez l’installer depuis ce site

2.3 Installation de KhiCAS sur Omega

Pour installer KhiCAS sur Omega, rendez vous sur ce site, sélectionnez Omega puis cliquez sur installer. Votre slot B sera effacé

2.4 Installation de KhiCAS sur Upsilon

Sur Upsilon, vous devez passer par le bootloader pour installer KhiCAS. Cela effacera votre slot B.

1. Appuyez sur RESET
2. Vous devriez voir Upsilon Calculator s’afficher
3. Appuyez sur 4 (Installer Mode)
4. Appuyez sur 1 (Flash Slots)

5. La calculatrice affiche `Waiting for Slots...`
6. Rendez vous sur ce site.
7. Ajoutez KhiCAS puis cliquez sur installer.
8. Cliquez sur installer et sélectionnez votre calculatrice (Upsilon Calculator)
9. Appuyez sur RESET
10. Démarrez votre calculatrice normalement

3 Premier lancement

KhiCAS se trouve en dernière position du menu Home, après les paramètres. Pour le lancer, appuyez sur OK, comme pour n'importe quelle application.

Lors du premier lancement de KhiCAS, on arrive sur des choix de langue et d'interpréteur.

Taper OK et OK pour être en français et en langage xCAS (calcul formel).

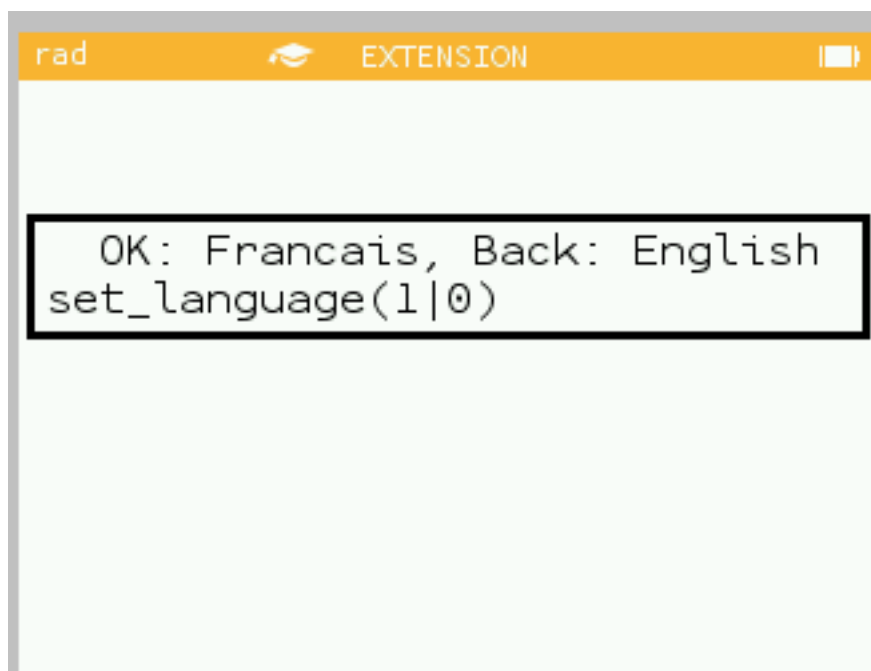


Figure 1: Sélection de la langue

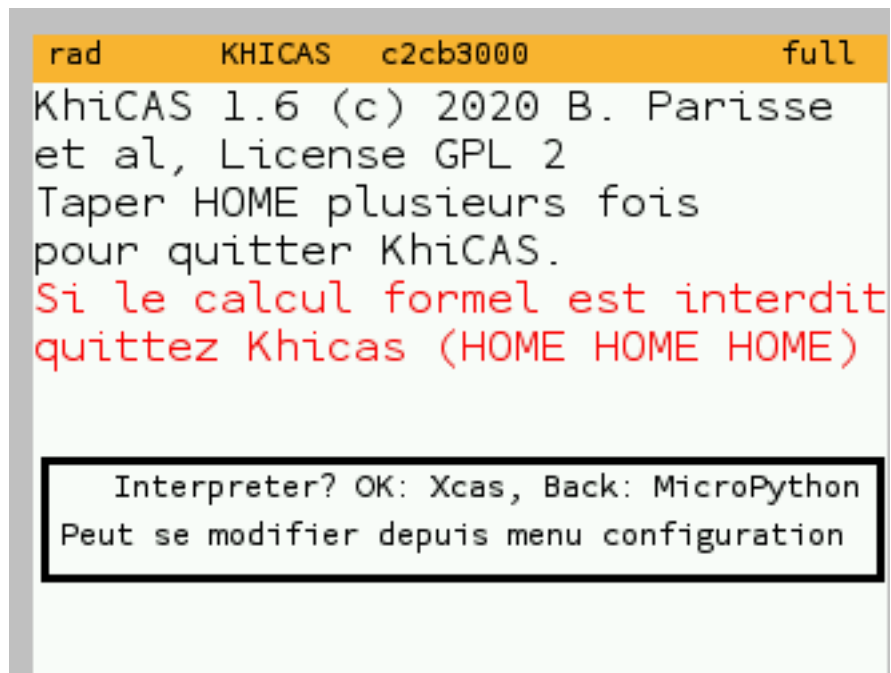


Figure 2: Sélection de l'interpréteur

4 Shell

Une fois la configuration terminée, on arrive sur la fenêtre du shell. Dans cette fenêtre, on peut taper des commandes, des expressions mathématiques, des calculs simples... Si vous êtes en interpréteur xCAS, vous aurez un bandeau rose en bas. Si vous avez choisi MicroPython, il sera jaune

On observe qu'il y a des menus en bas. Pour y accéder, il suffit de taper shift + le nombre correspondant (shift + 1, shift + 2, shift + 3...)

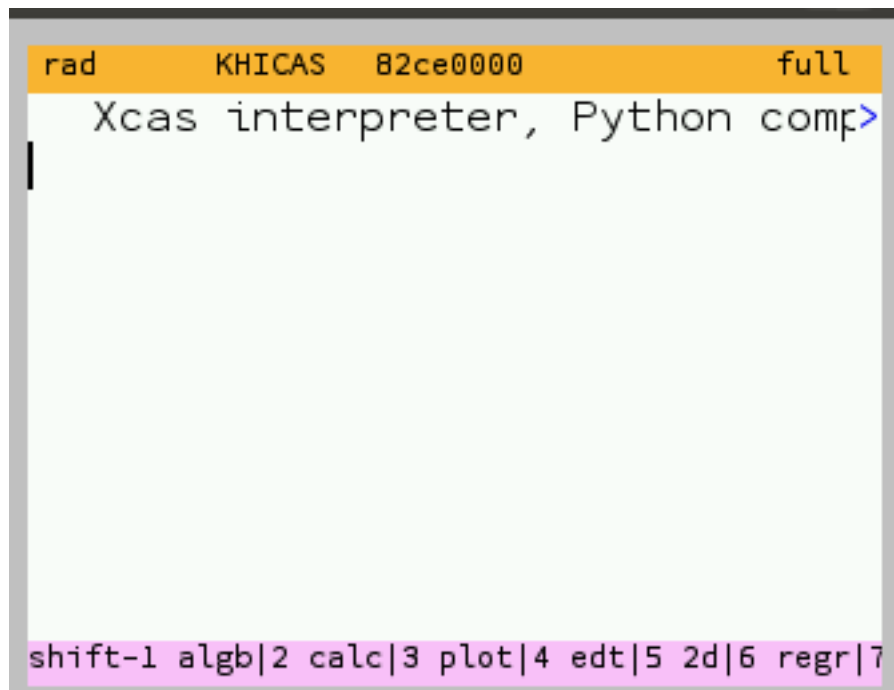


Figure 3: Fenêtre du shell

Pour commencer, nous allons taper une expression mathématique : $(3x + 1)^5$

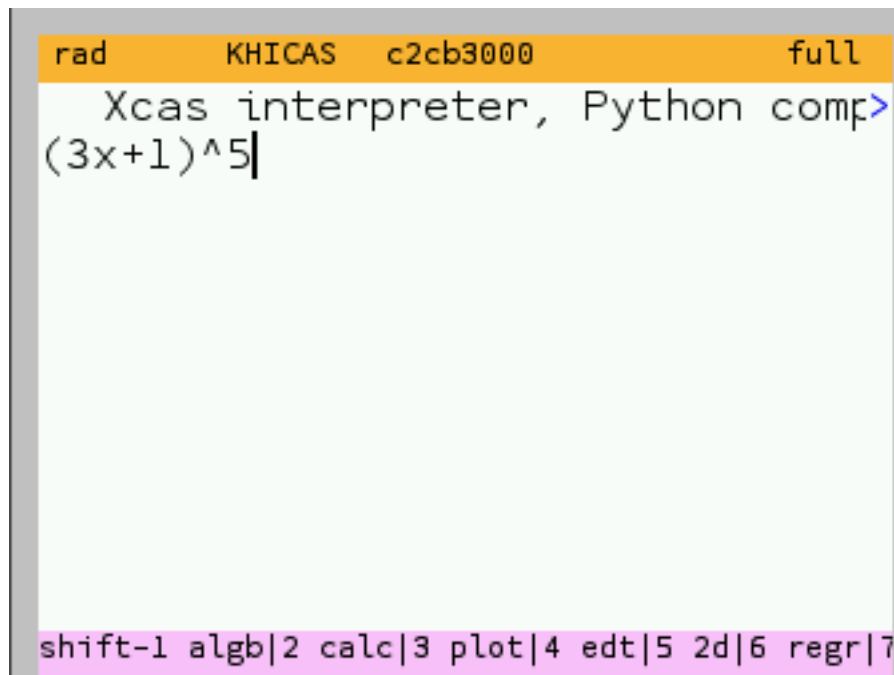


Figure 4: Entrée de l'expression

À ce moment-là, nous pouvons

- Appuyer sur shift + 5 ou flèche gauche pour ouvrir l'affichage 2D
- Taper OK pour copier le résultat dans la zone d'entrée d'expression
- Appuyer sur flèche droite pour ouvrir le mode édition. Ses menus sont gris et permet d'éditer un calcul déjà lancé et de recalculer tout les calculs situés en dessous.

Nous allons utiliser shift + 5 et explorer la vue 2D.

5 Vue 2D

La vue 2D se reconnaît à sa barre de menu verte.

Pour revenir dans le shell, il suffit de cliquer sur OK ou retour, mais nous allons d'abord explorer cette vue.

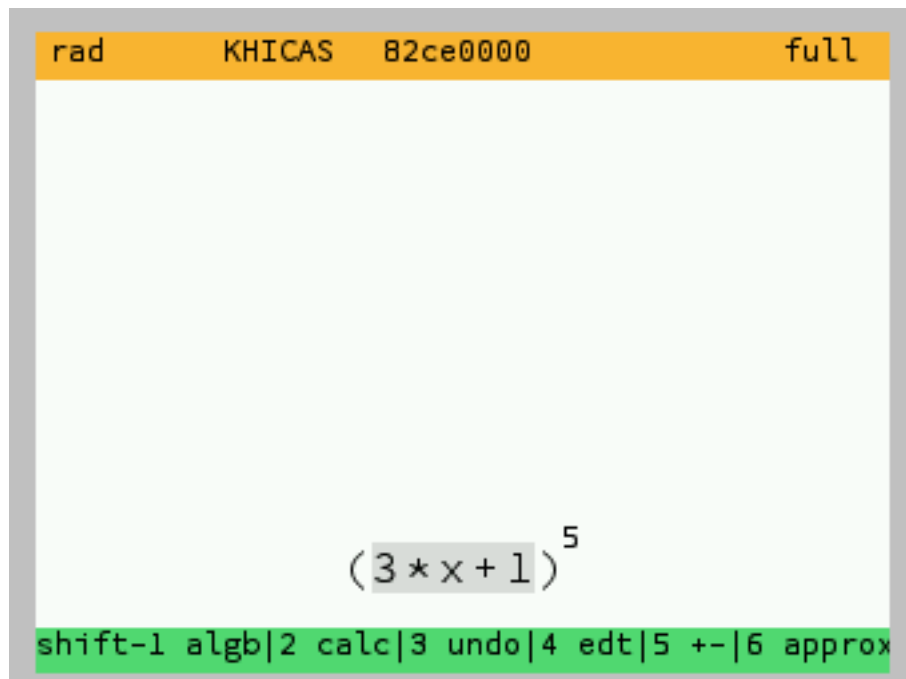


Figure 5: Fenêtre 2D

On remarque qu'une partie de l'expression seulement est sélectionnée (fond gris). Il faut savoir que les fonctions qui vont être utilisées ne vont s'appliquer qu'à la sélection

Pour naviguer dans la vue 2D, il y a quelques commandes simples :

- Flèche haut pour monter d'un cran de hiérarchie dans l'expression
- Flèche bas pour descendre d'un cran de hiérarchie dans l'expression
- Flèche gauche pour se déplacer vers la gauche de l'expression dans une même zone
- Flèche droite pour se déplacer vers la droite de l'expression dans une même zone

Nous appuyons donc sur flèche haut pour sélectionner l'ensemble de l'expression.

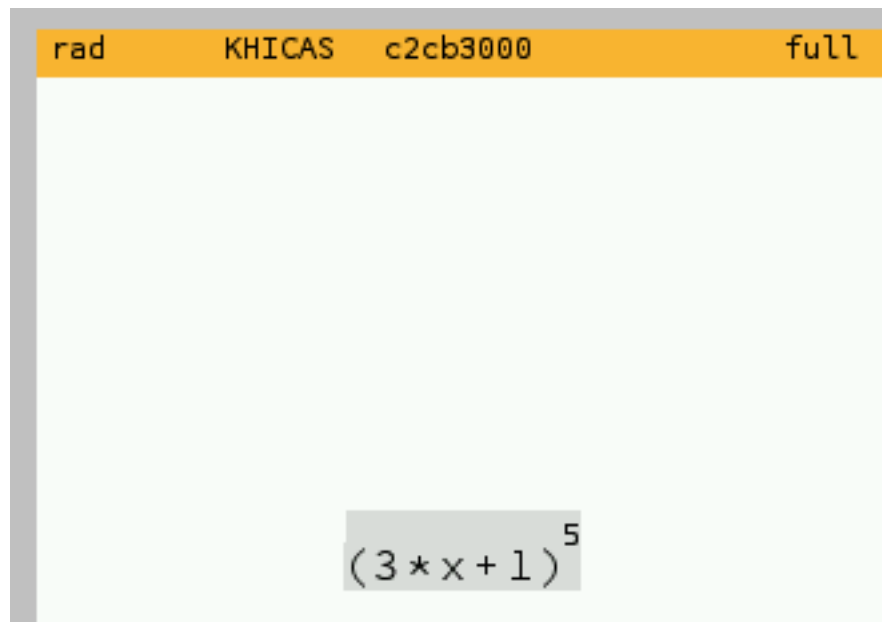


Figure 6: Sélection dans la vue 2D

5.1 Dériver une expression depuis la vue 2D

Un appui sur Shift + 2 nous ouvre le menu de calcul

On sélectionne 1 pour dériver l'expression, mais la touche 2 est aussi possible et permet un plus grand paramétrage, notamment le choix de la variable de dérivation.

KhiCAS insère automatiquement la commande. On observe que l'exposant 5 s'est transformé en `**5`. C'est parce que KhiCAS a modifié l'expression.

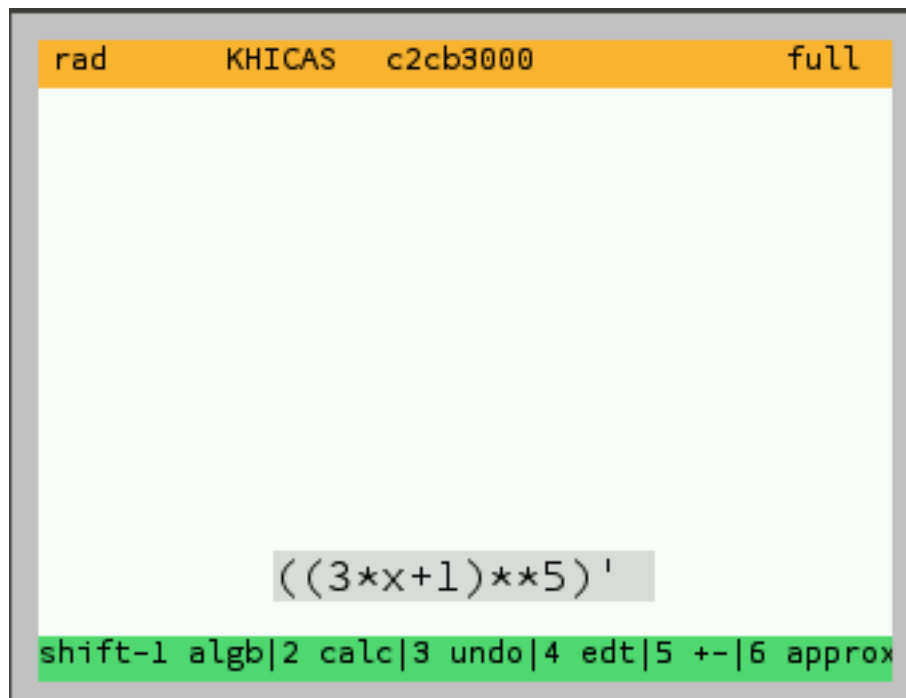


Figure 7: Expression après avoir sélectionné la fonction de dérivation

Pour avoir le résultat, on tape sur la touche EXE, qui applique l'expression, sans quitter la vue 2D. Nous aurions aussi pu utiliser la touche OK, mais nous aurions quitté la vue 2D.

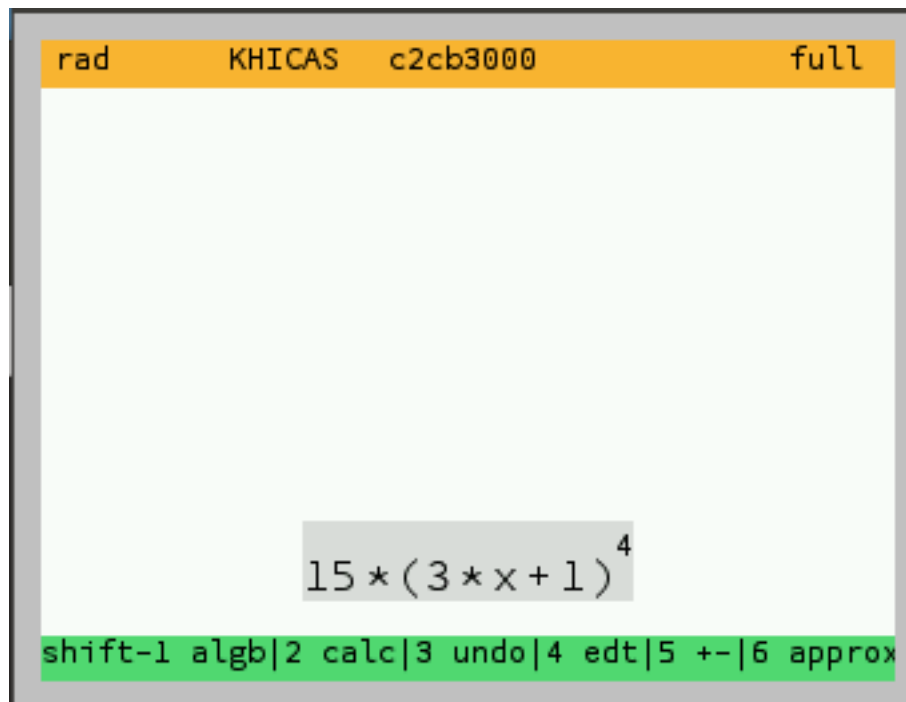


Figure 8: Résultat du calcul

La dérivée de $(3x + 1)^5$ est donc $15 * (3x + 1)^4$

5.2 Développer une expression depuis la vue 2D

Pour obtenir la forme factorisée de cette dérivée, nous pouvons utiliser la commande `texpan` ou la commande `simplify`, depuis le menu 1.

- La commande `texpan` développe (en vérité c'est un peu plus subtil : regardez l'aide)
- La commande `simplify` développe, puis simplifie (elle regroupe les x de même exposant).

Nous choisissons d'utiliser la commande `simplify`. Nous ouvrons donc le menu 1.

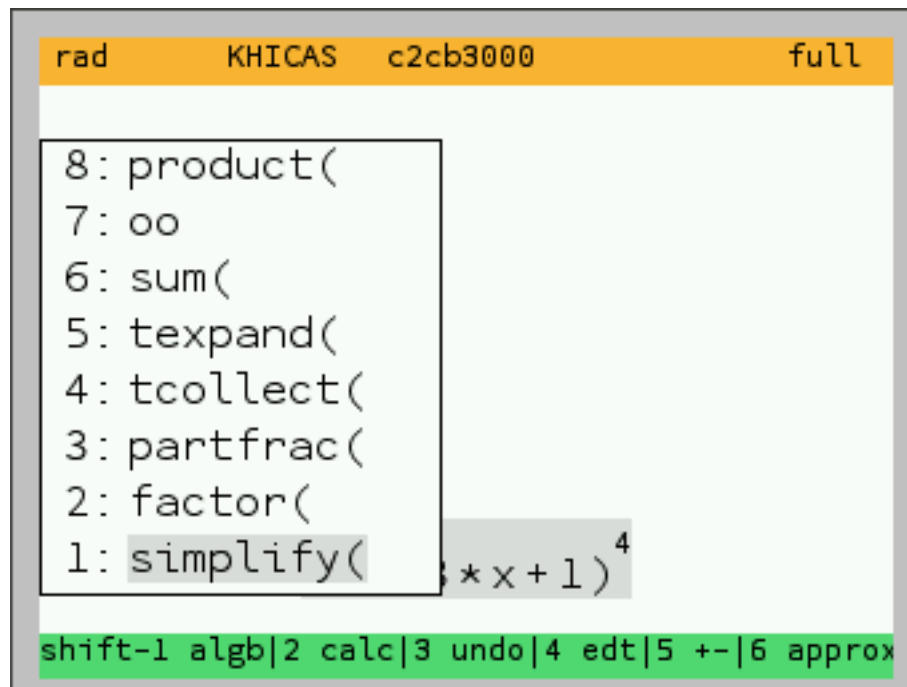


Figure 9: Menu 1

Nous appuyons donc sur la touche 1, pour développer et simplifier.

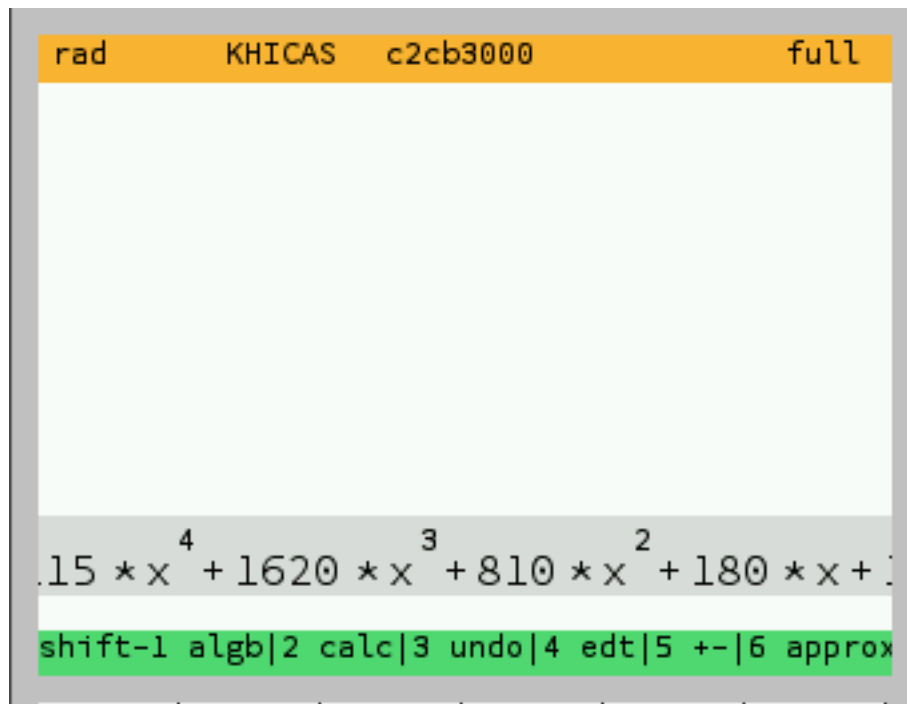


Figure 10: Résultat de la simplification

5.3 Cas du texte trop grand pour rentrer sur l'écran

Malheureusement, l'expression est trop grande pour rentrer sur l'écran. Nous avons deux solutions dans ce cas-là :

- Utiliser les flèches gauche et droite pour se déplacer
- Appuyer sur Shift + 5 pour changer la police de la grande police à la petite.

Les deux solutions sont combinables. Nous choisissons de mettre la petite police.

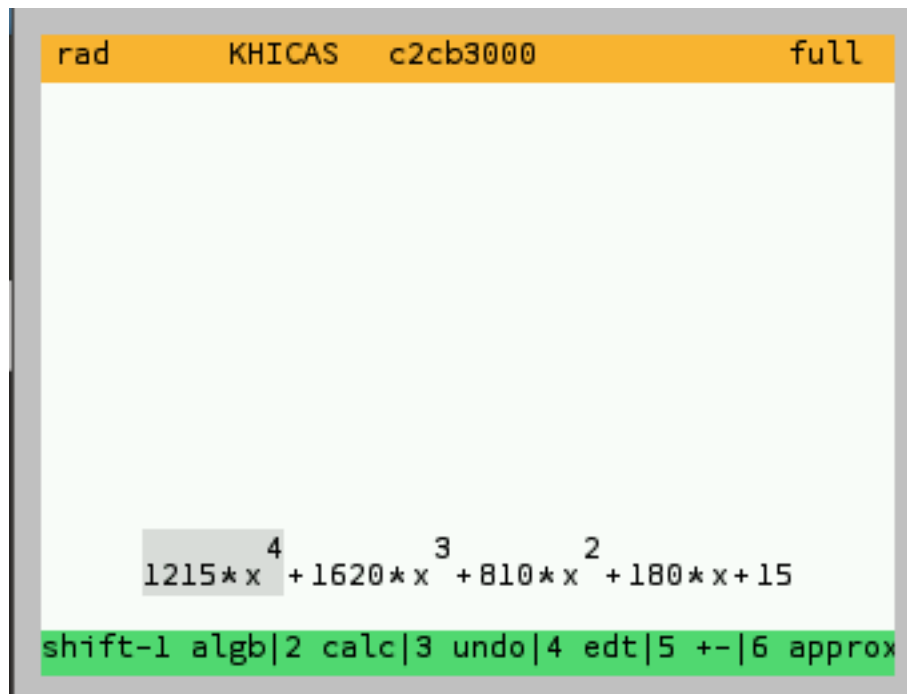


Figure 11: Résultat en petite police

5.4 Factoriser une expression depuis la vue 2D

Nous souhaitons maintenant refactoriser cette expression.

Nous appuyons sur flèche haut pour tout sélectionner. Rappel : la sélection est affichée en gris.

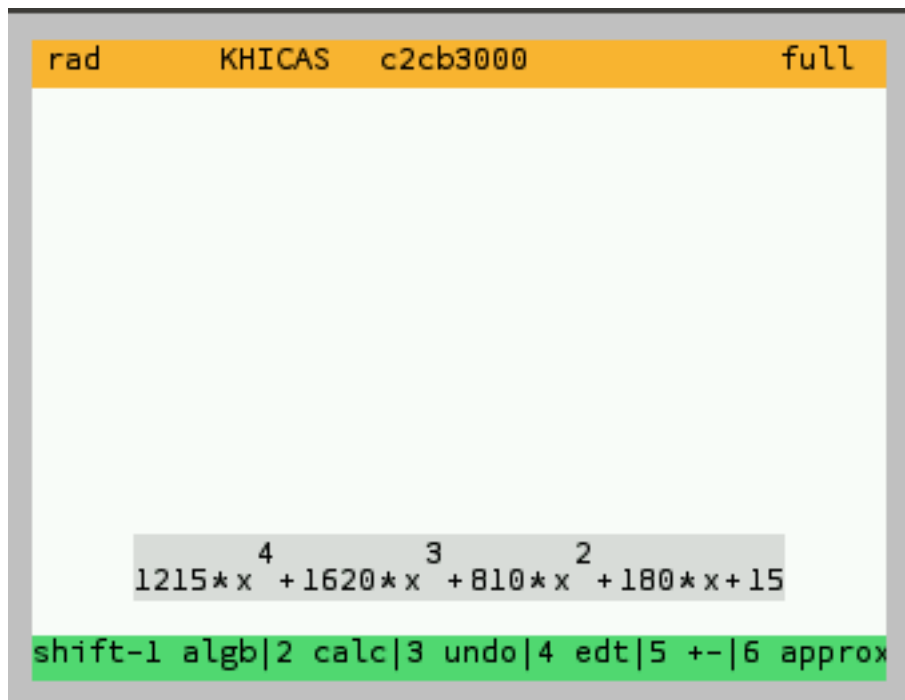


Figure 12: Texte entièrement sélectionné

Nous pouvons désormais demander à KHiCAS de nous factoriser l'expression. Nous allons maintenant dans le menu 1 à l'aide du raccourci shift + 1, puis le bouton 2 pour sélectionner **factor**(

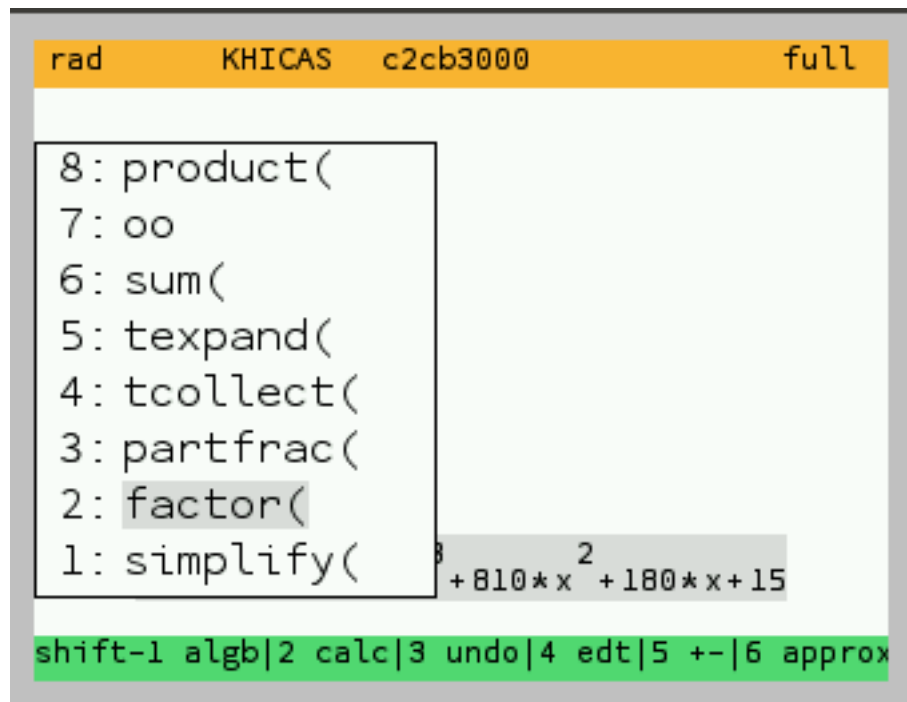


Figure 13: Sélection de la fonction de factorisation

Nous obtenons donc ceci :

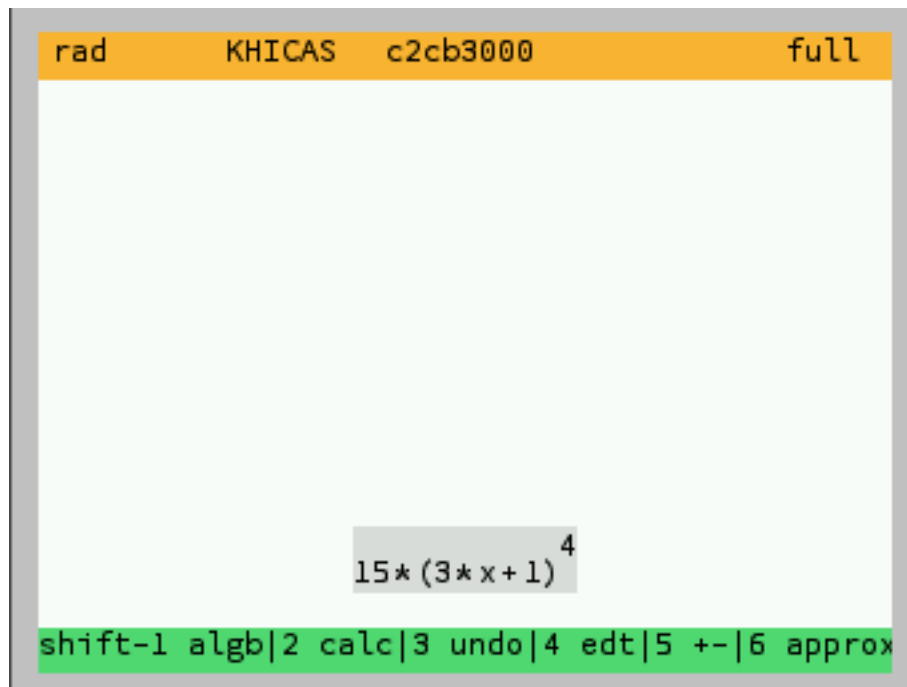


Figure 14: Résultat de la factorisation

Par contre, le texte reste écrit en petit. Pour revenir à la vue classique, nous devons appuyer sur Shift + 5. Nous avons alors la grande police, beaucoup plus lisible.

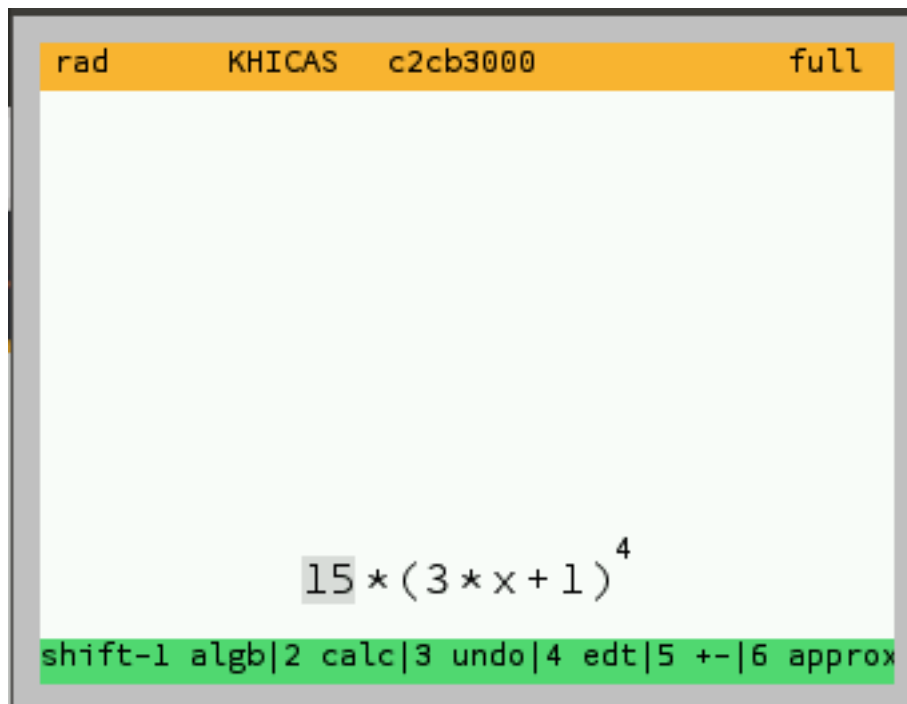
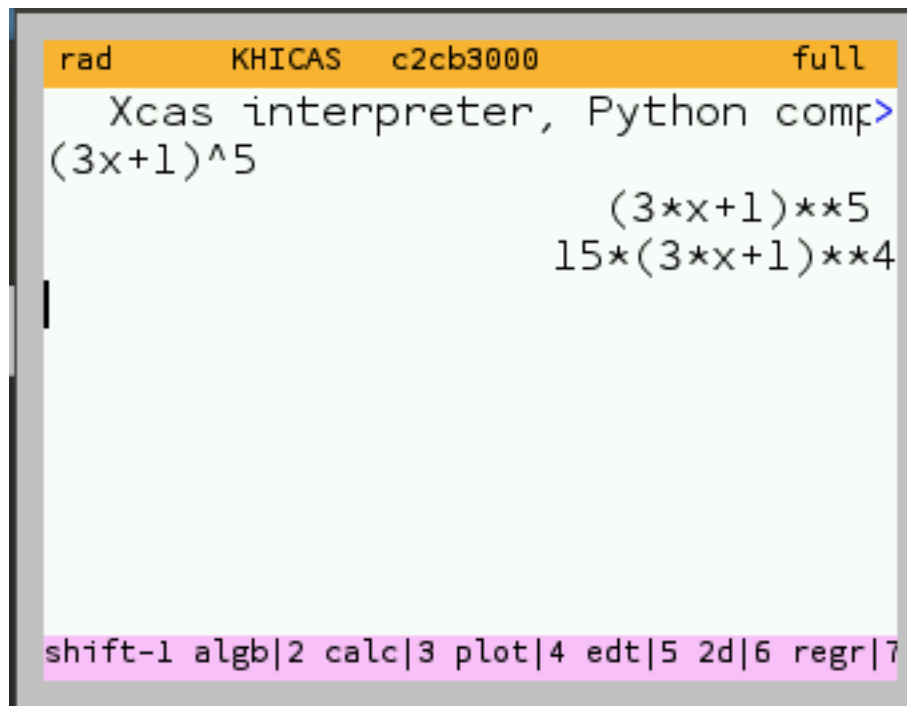


Figure 15: Résultat de la factorisation en petite police

5.5 Revenir au shell

Pour revenir au shell, il suffit d'appuyer sur la touche OK, pour sauvegarder l'expression.

Nous observons que le dernier résultat (la fonction dérivée) a été copié dans le shell.



```
rad      KHiCAS  c2cb3000      full
Xcas interpreter, Python comp>
(3x+1)^5
(3*x+1)**5
15*(3*x+1)**4

shift-1 algb|2 calc|3 plot|4 edt|5 2d|6 regr|7
```

Figure 16: Retour sur le shell

Voilà une petite introduction aux grandes capacités de KHiCAS.

C'est un petit pas pour l'homme, mais un grand pas pour l'humanité.

6 La boîte à outils

La boîte à outils contient toutes les commandes de KHiCAS, il ne faut pas hésiter à se perdre dans ses menus. Vous y découvrirez des fonctions diverses et variées. Pour y accéder, il faut appuyer sur la touche toolbox, entre la touche d'effacement et la touche var.

Dans la boîte à outils, les fonctions sont triées par catégories : Algèbre, algèbre linéaire, analyse...

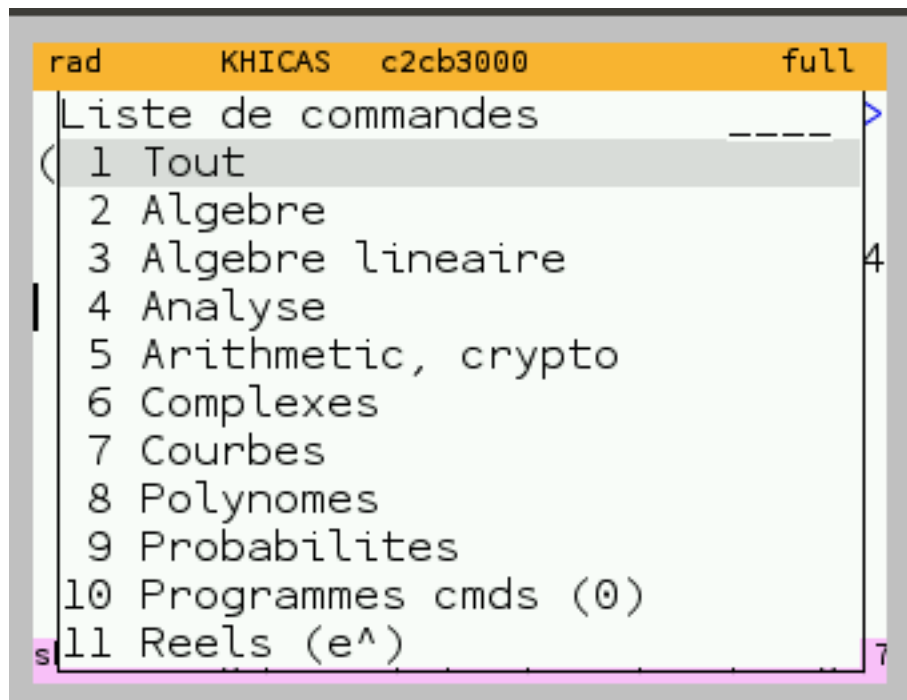


Figure 17: Accueil de la boîte à outil

Par exemple, nous pouvons sélectionner le menu 4 (Analyse).

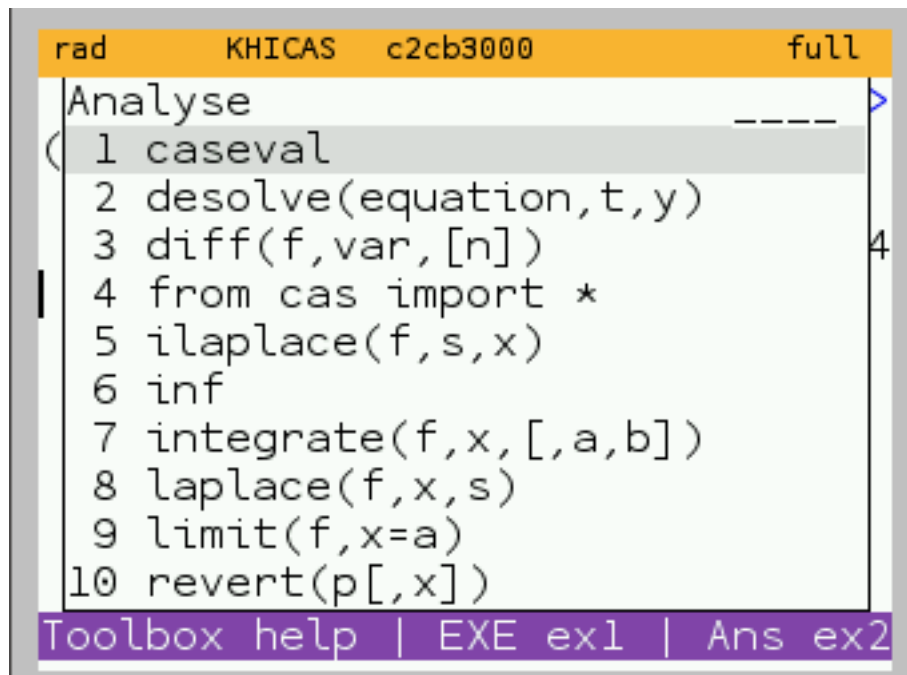


Figure 18: Menu analyse

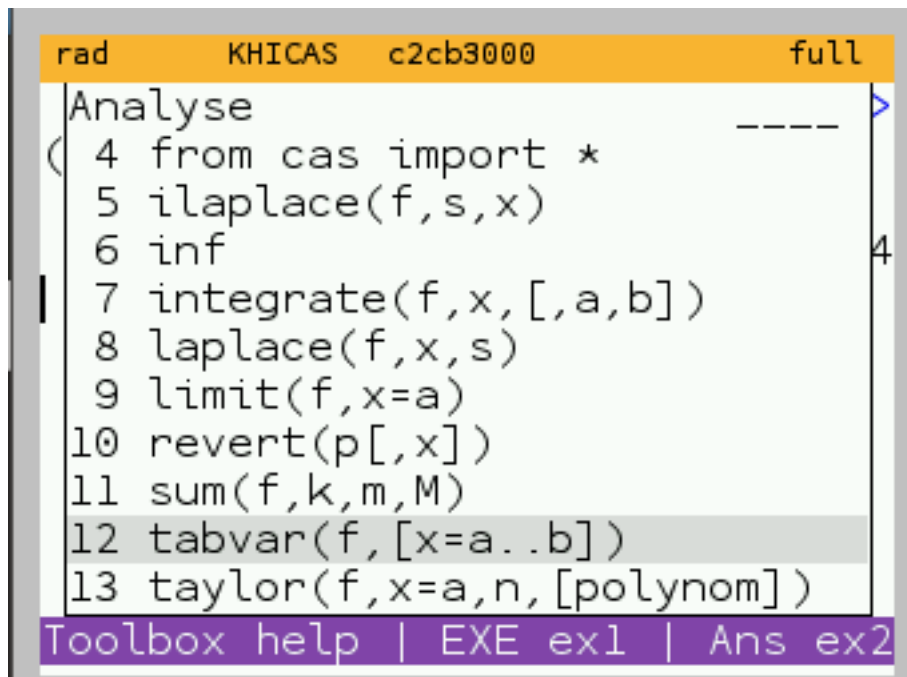


Figure 19: Menu analyse après être descendu

Dans le menu analyse, nous trouvons notamment les fonctions :

- **desolve** pour résoudre des équations différentielles (vous pouvez utiliser **solve** dans la plupart des cas)
- **diff** pour calculer une dérivée
- **inf** pour le symbole infini positif (∞ peut aussi être utilisé)
- **integrate** pour calculer une intégrale (fonctionne aussi avec des bornes infinies, ou sans borne pour une primitive)
- **limit** pour calculer une limite (fonctionne aussi avec des bornes infinies)
- **tabvar** pour les tableaux de variations
- d'autres fonctions utiles !

Voilà tout, pour le moment, dans cette brève introduction des incroyables fonctionnalités de KHiCAS.

6.1 Contrôles de la boîte à outils

- La touche OK insère l'expression sélectionnée

- Les touches toolbox et flèche droite ouvrent l'aide intégrée sur la fonction sélectionnée
- Les touches EXE et Ans insèrent des exemples différents disponibles dans l'aide intégrée.

Nous décidons d'utiliser la fonction **tabvar** depuis le menu "Analyse" de la boîte à outils puis nous appuyons sur OK.

La fonction est copiée dans le shell.

À ce moment là, nous pouvons faire plusieurs actions :

- Compléter à la main la suite de la commande : les propositions de complétion sont effacées et remplacées par la frappe
- Appuyer sur la touche flèche HAUT pour aller chercher une expression dans la fenêtre shell, et la rajouter avec la touche OK : les propositions de complétion sont remplacées par cette sélection
- Appuyer sur la touche Back, effaçant ainsi les propositions de complétions
- Appuyer sur la touche Ans pour sélectionner le premier exemple d'utilisation
- Appuyer sur la flèche bas pour ouvrir l'aide intégrée.

```

rad      KHICAS  c2cb3000      full
Xcas interpreter, Python comp>
(3x+1)^5
          (3*x+1)**5
          15*(3*x+1)**4
tabvar: Tableau de variations et le graph
        tabvar(arg) tabvar(sin(x),x);tabv
shift-1 algb|2 calc|3 plot|4 edt|5 2d|6 regr|7

```

Figure 20: Affichage après avoir sélectionné **tabvar**

L'aide intégré détaille rapidement l'utilité de la fonction, sa syntaxe, les raccourcis éventuels, les fonctions en lien et les exemples d'utilisation.

Nous ne voulons pas d'aide sur la fonction, et nous décidons d'appuyer sur Back pour effacer les propositions de complétion.

```

rad      KHICAS  c2cb3000      full
Xcas interpreter, Python comp>
(3x+1)^5
(3x+1)^5
(3*x+1)**5
15*(3*x+1)**4
tabvar
shift-1 algb|2 calc|3 plot|4 edt|5 2d|6 regr|7

```

Figure 21: Affichage avoir cliqué sur Back

Ensuite, nous entrons la fonction dont on veut étudier les variations : $(3x + 1)^5$

Nous fermons la parenthèse pour éviter des éventuelles erreur de compréhension, malgré le fait que KhiCAS ferme automatiquement les parenthèses manquantes en fin de ligne.

Les parenthèses deviennent vertes car la parenthèse est fermée.

```
rad      KHICAS  c2cb3000      full
Xcas interpreter, Python comp>
(3x+1)^5
(3x+1)^5
(3*x+1)**5
15*(3*x+1)**4
tabvar[(3*x+1)**5 ]
shift-1 algb|2 calc|3 plot|4 edt|5 2d|6 regr|7
```

Figure 22: Affichage avoir fermé la parenthèse

Il ne nous reste qu'à valider avec la touche OK ou EXE. Le tableau de variation s'affiche dans la vue 2D.

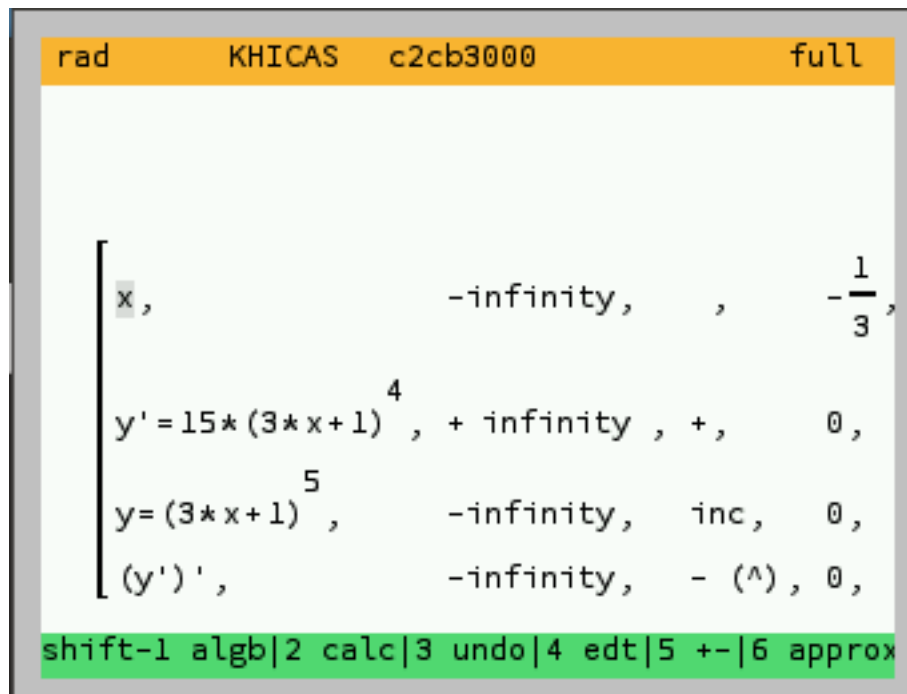


Figure 23: Tableau de variation

rad	KHICAS		c2cb3000	full
-infinity,	,	$-\frac{1}{3}$,	,	+ infinity
, + infinity	,	+	0,	+, + infinity
-infinity,	inc,	0,	inc,	+ infinity
-infinity,	- (^),	0,	+ (U),	+ infinity
shift-1 algb 2 calc 3 undo 4 edt 5 +- 6 approx				

Figure 24: Tableau de variation après avoir défilé

C'est un peu difficile à lire, mais cela nous permet de vérifier nos calculs.

On voit que la dérivée (ligne y') s'annule en $-\frac{1}{3}$, et qu'elle est positive sur \mathbb{R} . Il y a un point d'inflexion en $-\frac{1}{3}$. On voit donc que $f(x)$ (ligne y) est croissante (inc = increasing) sur \mathbb{R} . Au point d'inflexion ($x = -\frac{1}{3}$), $f(x)$ s'annule. Les limites de f sont $-\infty$ pour $x = -\infty$, et $+\infty$ pour $x = +\infty$.

La dernière ligne est la dérivée seconde : ligne $(y')'$.

- Elle est négative jusqu'à $-\frac{1}{3}$, donc f est concave sur cet intervalle (symbole ^). Cela veut dire qu'elle tourne dans le sens rétrograde (aiguilles d'une montre)
- Elle est positive au-delà de $-\frac{1}{3}$ donc f est convexe sur cet intervalle (symbole U). Elle tourne donc dans le sens direct.

Bon, il ne faut pas s'attendre à quelque chose de très lisible sur les fonctions compliquées, mais ça valide les calculs qu'on fait "à la main", ce qui est dans la philosophie de KhiCAS

7 Éditeur de texte

Dans la fenêtre du shell, il est également possible d’aller dans la fenêtre de script. Pour taper cela, il faut taper sur la touche Back.

Nous basculons donc sur la fenêtre d’édition, avec des menus gris. Un début de programme est présent.

- Pour exécuter le script, il faut utiliser la touche OK. En cas d’erreur, KhiCAS va automatiquement déplacer le curseur sur la ligne de l’erreur
- Pour accéder aux paramètres du script, on peut utiliser la touche Home.
- Pour revenir au shell, on utilise la touche Back.

8 Menu principal

Pour y accéder, il suffit d’appuyer sur la touche Home en étant dans le shell.

Il permet de faire plusieurs choses :

- D’accéder aux applications internes de KhiCAS (il est également possible d’utiliser le raccourci Shift + Ans pour y accéder directement)
- De gérer les sessions de KhiCAS
- De gérer les scripts
- D’effacer des scripts ou des variables
- D’entrer dans le mode examen (sous certaines conditions)
- D’afficher une liste des principaux raccourcis de KhiCAS
- D’aller dans le menu à propos avec les crédits de KhiCAS (attention : la version indiquée n’est pas forcément à jour)
- De gérer les firmwares (sur Khi avec le bootloader Khi uniquement)
- De quitter KhiCAS

9 Quitter KhiCAS

Une fois que vous avez découvert KhiCAS, il peut être difficile de comprendre comment en sortir. Pour cela, c’est tout simple : il suffit de cliquer deux fois sur Home depuis le shell (appuyer plus de fois sur Home permet de quitter depuis la plupart des autres écrans)

10 Crédits

Ce guide a été rendu possible grâce à la participation de :

- fmOOmf pour le texte original et les captures d'écran
- Yaya-Cout pour la réécriture Markdown et PDF, pour le simulateur KhiCAS ayant rendu possible toutes les copies d'écran, et pour de nombreuses astuces d'utilisation.
- Bernard Parisse pour avoir écrit KhiCAS et sa documentation, malgré sa taille immense diminuant la facilité de compréhension du texte