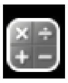
Calculatrice TI-Nspire et Calcul formel.

Ecran de démarrage **TI-Nspire**



Cette touche permet d'ouvrir une nouvelle page de clacul.

Exemple de mise en œuvre :

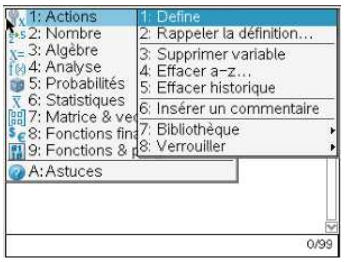
On utilise l'exemple de la fonction suivante dont on souhaite faire l'étude :

$$f : x \longmapsto \frac{3x^2 - 5x + 2}{x - 2}$$

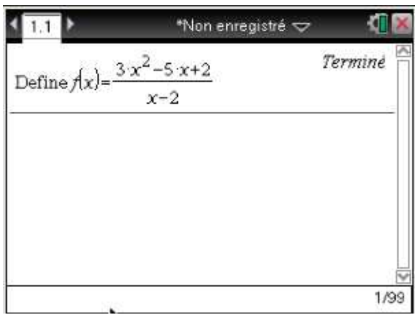
<u>1°) Définir la fonction :</u>

On a une page vierge. On peut commencer par définir la fonction.
Il y a deux possibilités :

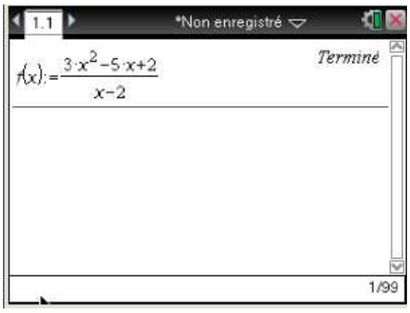
Méthode 1 : La touche menu permet d'accéder aux différentes options suivantes :



1 : Actions. En choisissant le premier menu Define, on peut définir la fonction.
2 : Nombres. Ce menu donne accès à différents outils sur les nombres
3 : Algèbres. Ce menu donne accès aux outils du calcul littéral.
4 : Analyse. Ce menu donne accès aux outils pour l'étude de la fonction.
5 : …

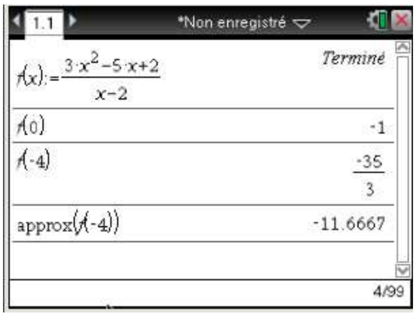


On choisit donc le nemu 1 : Actions puis 1 : Define pour définir notre fonction f. On peut utiliser les parenthèses et le signe ÷ pour taper la fraction. Elle est mise en place automatiquement par la saisie de .
On peut aussi utiliser la touche fraction accessible par  puis .
Les signes × sont inutiles.



Méthode 2 : on peut ne pas utiliser le menu et taper directement la fonction en faisant : f(x) : = (3x²-5x+2)÷(x-2) puis enter.

2°) Calcul de l'image d'un nombre :

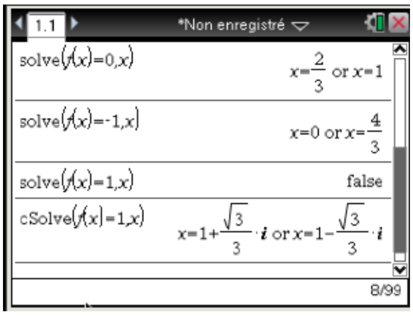


On peut alors calculer les images des nombres 0 et – 4. Il suffit de taper f(0) puis valider et f(–4) et valider.
Si l'on souhaite une valeur approchée utiliser la fonction **Approx**(*expr*)
L'image de 0 est donc –1 et celle de –4 est $-\frac{35}{3} \approx -11{,}6667$ à 10^{-4} près

3°) Calcul l'antécédent d'un nombre :

Pour avoir un l'antécédent d'un nombre ***a***, c'est-à-dire trouver le nombre *x* tel que *f*(*x*) = a, il faut donc résoudre une équation :

La fonction ***solve***(*expr*,*var*) permet de résoudre les équations dans les réels. Dans les complexes, on utilise ***csolve***(*expr*,*var*):



Par exemple pour avoir les antécédents des nombres 0, – 1 et 1 il suffit de taper

solve(f(x)=0,x) puis enter

solve(f(x)= – 1,x) puis enter

solve(f(x)= 1,x) puis enter

csolve(f(x)=1,x) puis enter

Donc f(x) = 0 a deux solutions x = 1 ou x = $\frac{2}{3}$

f(x) = –1 a deux solutions x = 0 et x = $\frac{4}{3}$

f(x) = 1 n'a pas de solution réelle (mais deux solutions complexes : $1 + i\frac{\sqrt{3}}{3}$ et $x = 1 - i\frac{\sqrt{3}}{3}$)

4°) Les limites :

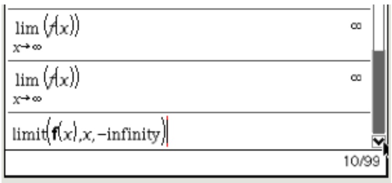
La fonction ***limit***(*exp*,*var*,*point*,*direction*) permet de calculer les limites aux bornes. On peut même distinguer à droite (***positive***) ou à gauche (***négative***) de la valeur.

Le domaine de définition de notre fonction f est :]–∞ ; 2[∪]2 ; +∞[.

Pour calculer la limite de f en + ∞, on tape

limit (f(x),x,infinity) puis enter

On constate que la calculatrice met en forme la limite automatiquement.



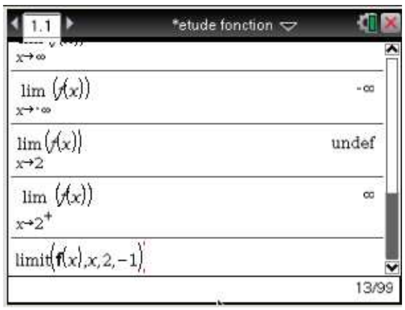
On peut également utiliser la fonction limite prédéfinie. On y accède par la touche puis en choisissant dans le menu le symbole limite

puis on valide sur enter

Il suffit alors de renseigner les cases (le + de l'infini est inutile)

On trouve le symbole ∞ à partir de ctrl puis , il suffit alors de cliquer sur le symbole

puis enter :



De même, on aura :

limit (f(x),x,–infinity) puis enter

On peut calculer les limites en 2– et 2+ car la limite en 2 n'est pas définie

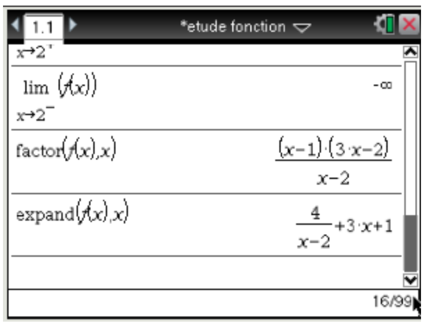
limit (f(x),x,2,-1) pour la limite à gauche

limit (f(x),x,2,1) pour la limite à droite

Donc : $\lim_{x \to -\infty} f(x) = -\infty$ $\lim_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ …

5°) Factoriser – Développer :

La fonction ***factor***(*expr*,*var*) permet de factoriser une expression (dans ℝ) et ***cfactor***(*expr*,*var*) (dans ℂ) et ***expand***(*expr*,*var*) permet de développer une expression. On peut par exemple avoir une expression factorisée de notre fonction :

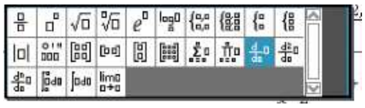


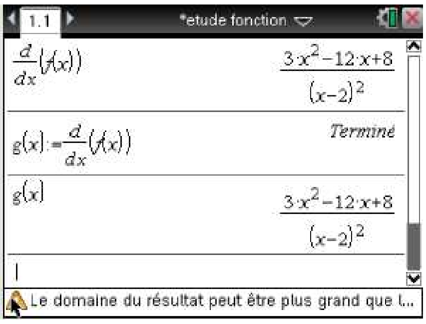
factor(f(x),x) puis enter

expand(f(x),x) puis enter

Dans le cas d'une fonction à une variable, il est inutile de préciser cette variable : *factor*(f(x)) et *expand*(f(x)) suffisent

6°) Dérivée de la fonction :

La fonction ***d***(*expr*,*var*,*n*) permet de donner une expression de la fonction dérivée nième de f. On peut également aller dans le menu  puis choisir le symbole de la dérivée .

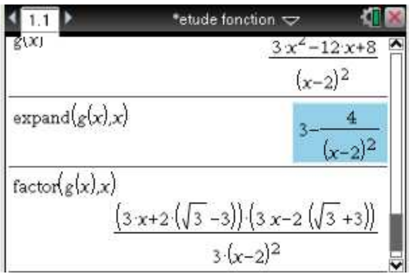


d(f(x),x) puis 

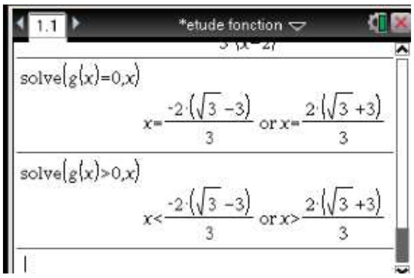
Pour simplifier la suite des calculs, on peut définir une fonction g qui est égale à la dérivée de f.

On peut alors procéder à différentes opérations sur la fonction g (dérivée de f)

- A l'aide de la fonction ***factor***, on peut avoir une expression factorisée de g
- On peut également avec la fonction ***solve*** avoir les valeurs de x pour laquelle la fonction dérivée est nulle ou encore son signe (ce qui permet de déduire les variations de f)

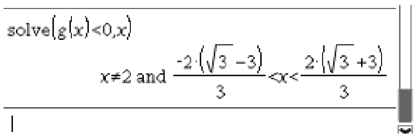


factor(g(x),x)
expand(g(x),x)



solve(g(x)=0,x)
Valeurs pour lesquelles la dérivée est nulle

solve(g(x)>0,x)
Ensemble des valeurs de x pour lesquelles la dérivée est positive



solve(g(x)<0,x)
Ensemble des valeurs de x pour lesquelles la dérivée est négative

On en déduit donc que f '(x) = 0 $\Leftrightarrow$ x = 2 + $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ou x = 2 – $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

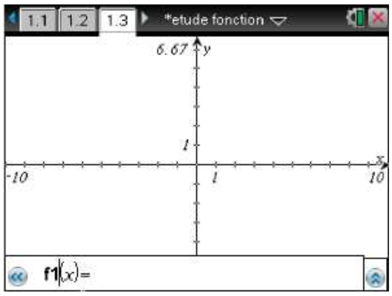
f '(x) > 0 $\Leftrightarrow$ x $\in$ $]-\infty\,;\,2-\frac{2\sqrt{3}}{3}[\ \cup\ ]2+\frac{2\sqrt{3}}{3}\,;\,+\infty[$.

f '(x) < 0 $\Leftrightarrow$ x $\in$ $]2-\frac{2\sqrt{3}}{3}\,;\,2+\frac{2\sqrt{3}}{3}[$. On en déduit donc facilement le tableau de variations de f.

8°) Représentation graphique de la fonction :

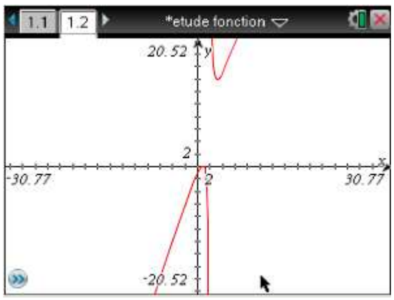
On utilise tout simplement le menu graphique de la calculatrice. Pour cela, cliquer sur 

puis sur le symbole . On a alors une nouvelle page qui apparait :



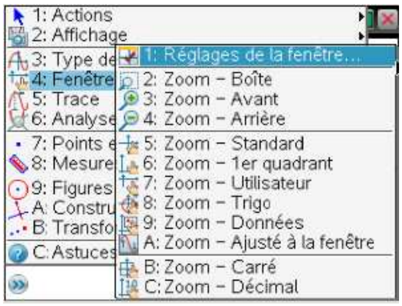
Au niveau de la ligne f1(x)= il suffit de taper f(x)

puis 



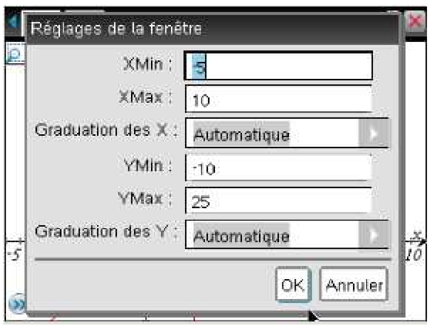
On a alors en rouge (sur le modèle couleur), la représentation graphique de f(x) dans une fenêtre par défaut. On peut la modifier en tapant sur 

. On a alors un nouveau menu qui permet de modifier la fenêtre :

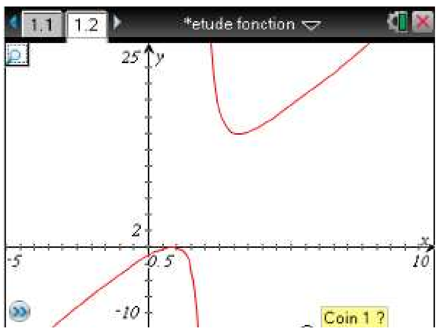


Il suffit alors de taper 

et de choisir la fenêtre :



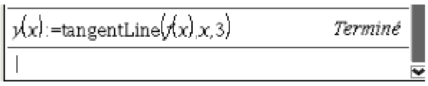
On choisit ici x ∈ [–5 ; 10] et y ∈ [–10 ; 25]. On valider sur 



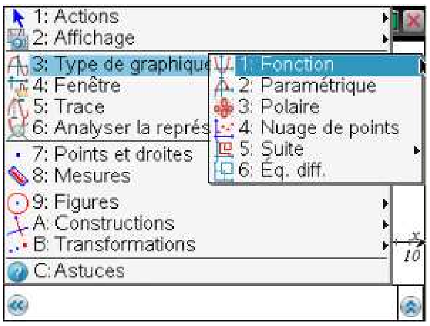
On obtient alors la représentation de f.

On peut également avoir une équation de la tangente en n'importe quel point de la courbe.
Il suffit de revenir à la page de calcul en cliquant sur l'onglet 1.1 puis d'utiliser la fonction ***tangentline***(*expr*,*var*,*point*).

Si l'on désire l'équation de la tangente au point d'abscisse 3, on tape : tangentline(f(x),x,3) puis l'on valide avec enter

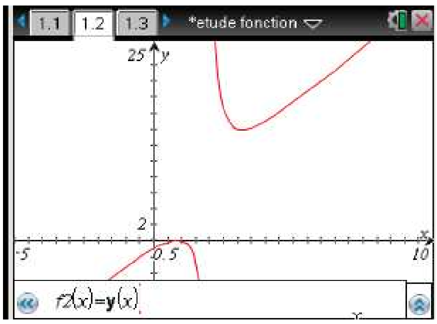


On peut définir une nouvelle fonction y(x) = 17 – x. Il suffit de taper y(x) : = tangentline(f(x),x,3) puis l'on valide avec enter

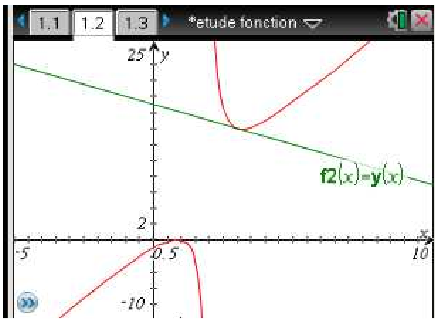


On peut également ajouter la tangente au graphique. On retourne sur l'onglet 1.2

Il suffit de taper sur menu. On a alors un nouveau menu type de graphique puis fonction que l'on valide avec enter.



Il suffit de taper y(x) après f2(x)= puis enter.



La tangente au point 3 est ajoutée en vert.