

## Présentation du logiciel Xcas

Xcas est un logiciel très complet qui permet d'effectuer :

- Du calcul numérique, valeur exactes ou approchées ;
- Du calcul formel, du plus simple, développer factoriser jusqu'aux séries de Taylor et fonctions à plusieurs variables ;
- De la géométrie plane ou dans l'espace, géométrie dynamique en utilisant des paramètres ;
- Des représentations graphiques, (planes ou dans l'espace) ;
- De la programmation.
- Des calculs statistiques et des représentations de séries ;
- Des calculs avec un tableur ; et encore d'autres applications qui ne sont pas présentées ici.

Ce logiciel est libre et on peut le télécharger (sous Window) sur le site Xcas : [télécharger](#).

Pour les autres systèmes d'exploitation (Mac OS ; Linux ...) faire défiler la page.

Pour se lancer des tutoriels existent, en particulier celui de Thomas Rey que vous trouverez sur [son site](#).

Voici quelques exemples d'utilisation de Xcas:

### A. Le calcul numérique :

The screenshot displays the Xcas 'Nouvelle Interface' window. The menu bar includes 'Fich', 'Edit', 'Cfg', 'Aide', 'CAS', 'Expression', 'Cmds', 'Prg', 'Graphic', 'Geo', 'Tableur', 'Phys', 'Scolaire', and 'Tortue'. The status bar shows 'Config : exact real RAD 12 xcas 12.562M'. The main workspace contains a list of commands and their results:

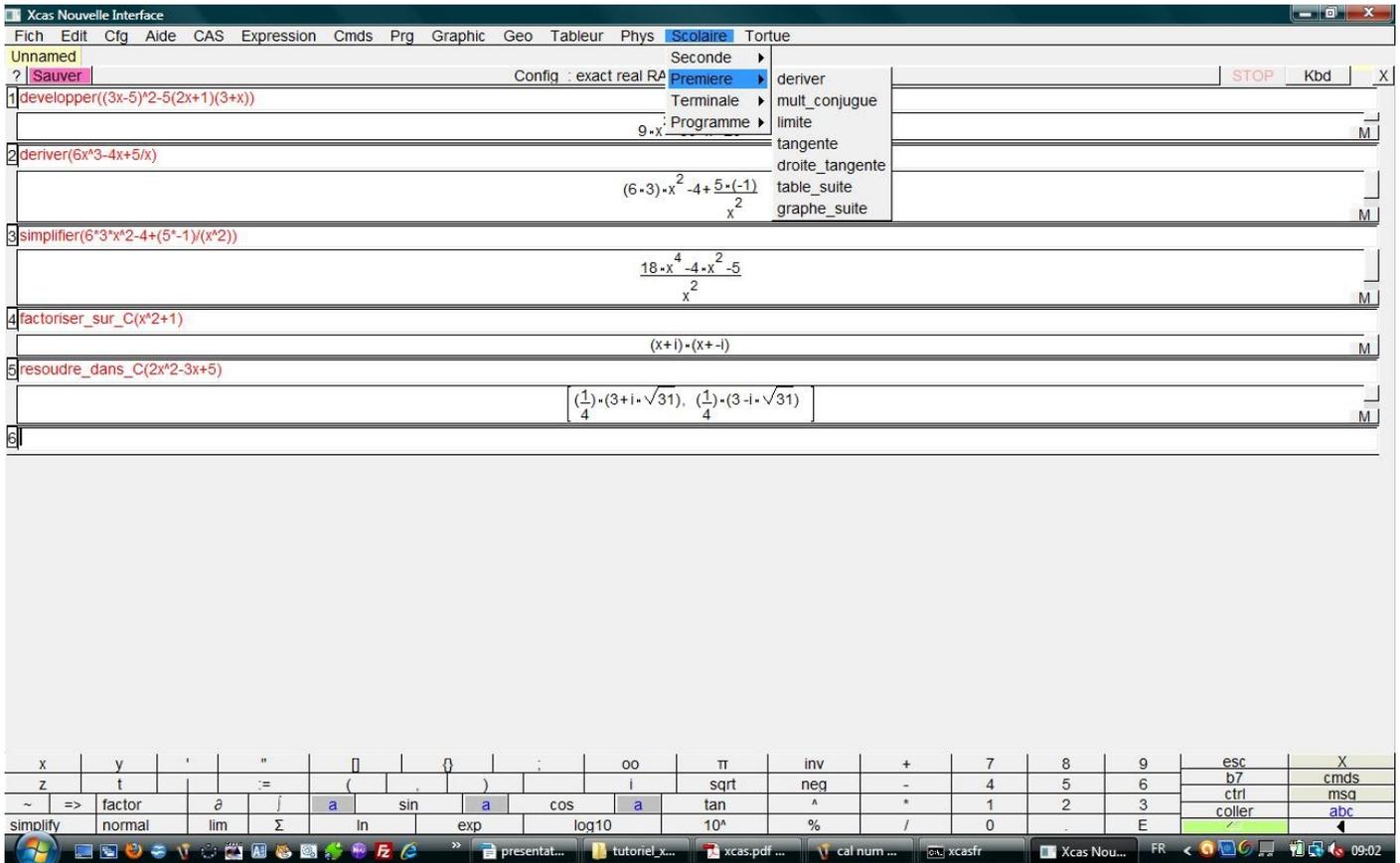
Command	Result
1 (2+1/3)^(5-7/5)	$\frac{42}{5}$
2 evalf(42/5)	8.4
3 evalf((3+5/11)^(2-3/17),25)	6.2994652406417112299465242
4 (7.5-2/3)^(1+37/7)	42.9523809524
5 simplifier(3*sqrt(45)+sqrt(125))	$14 \cdot \sqrt{5}$
6	

The bottom of the window features a toolbar with various mathematical symbols and functions, and a taskbar at the very bottom showing the Windows taskbar with several open applications.

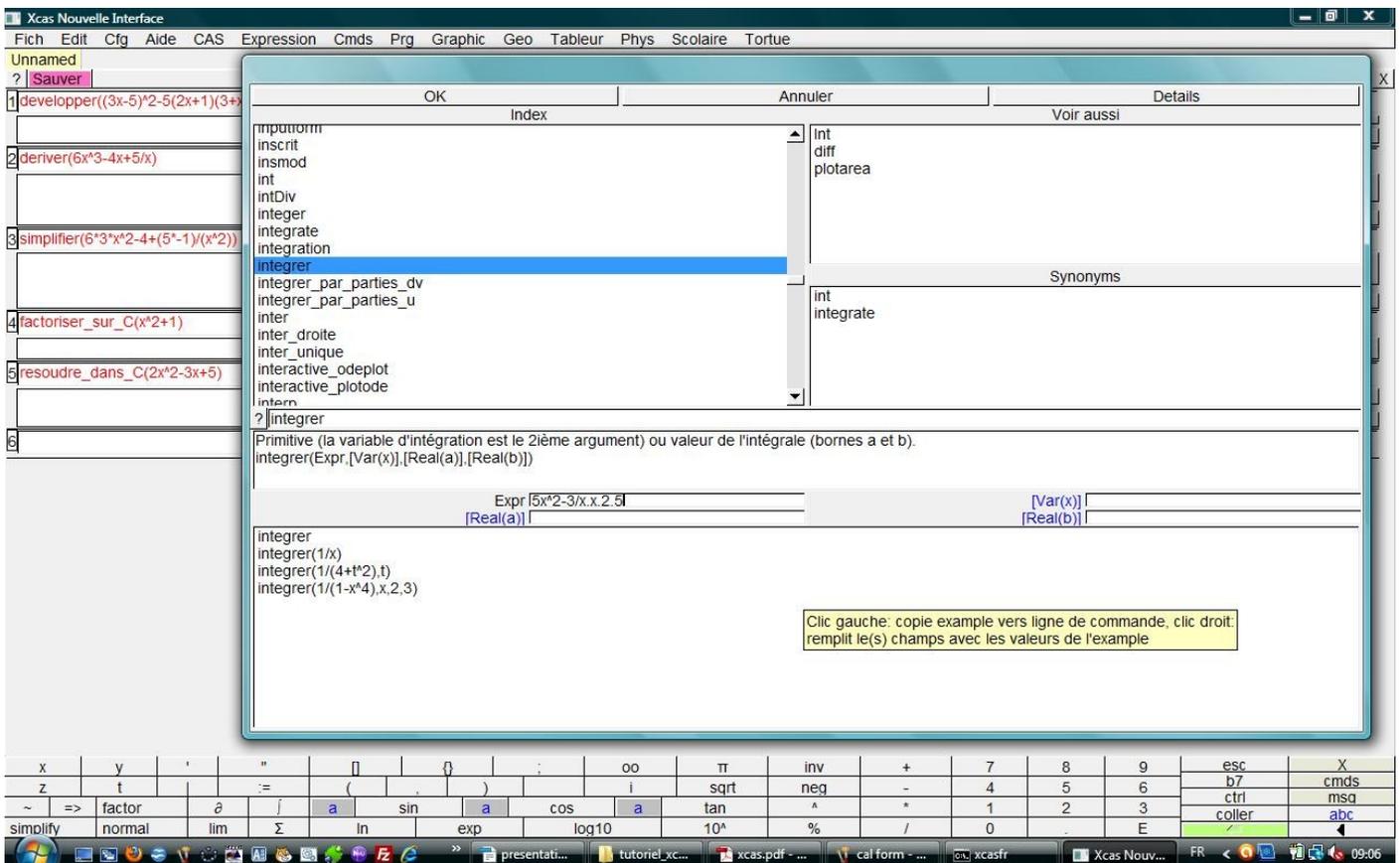
**Remarque :** dans l'expression du calcul n° 4 il y a un décimal, le résultat est alors automatiquement donné sous forme décimale (approchée ou pas).

On accède aux différentes commandes par le menu **Cmds** ou par le menu **scolaire > seconde**.

## B) Le calcul formel :



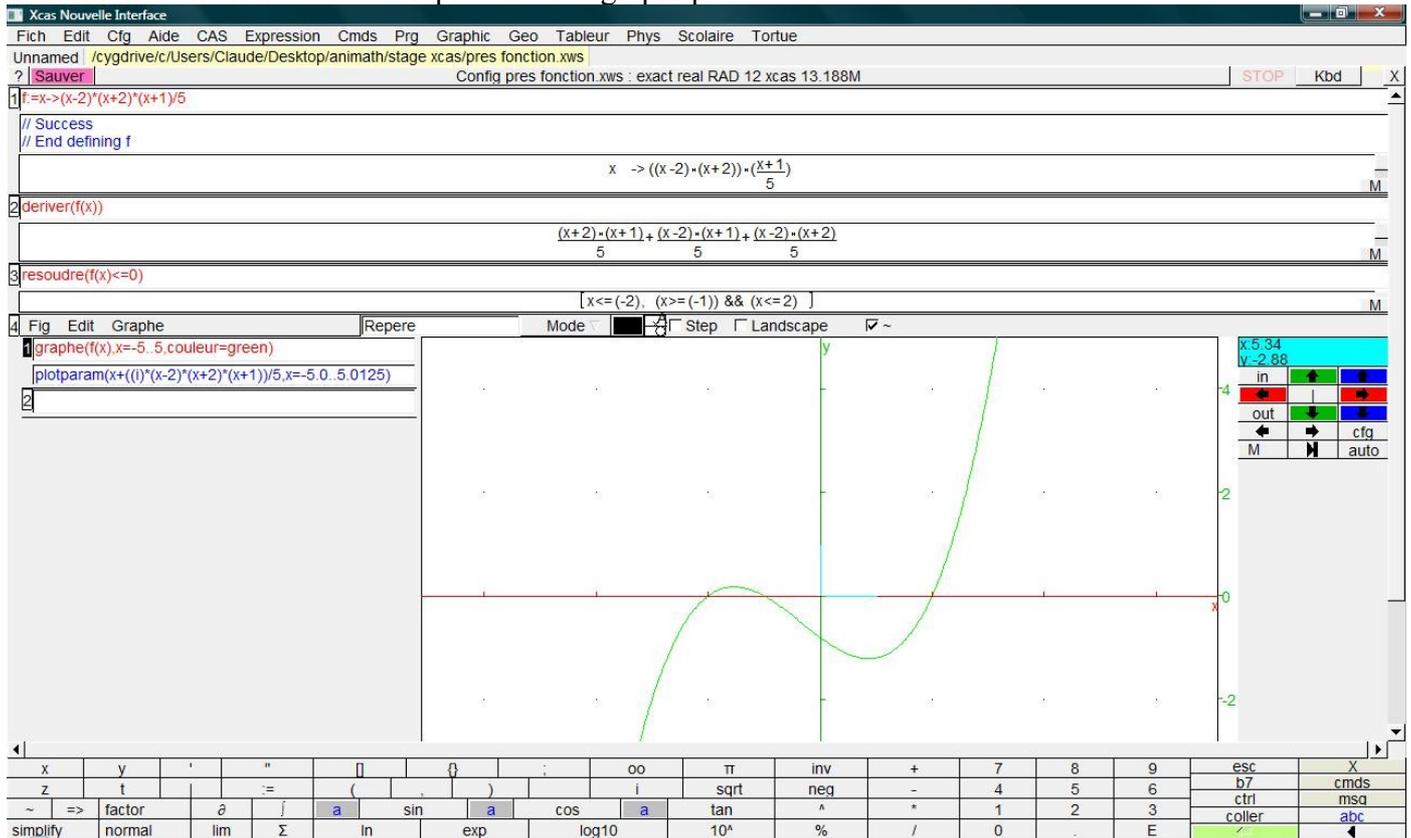
Le plus simple pour accéder aux différentes commandes est d'utiliser le menu Scolaire, choisir son niveau et remplir la boîte de dialogue qui s'ouvre en regardant les aides contextuelles.



Pour simplifier une réponse, il suffit de taper dans la ligne suivante : simplifier(ans(-n)) où  $n$  désigne le nombre de réponses données auparavant.

## C) Fonctions et Représentations graphiques

### Définition d'une fonction et sa représentation graphique :

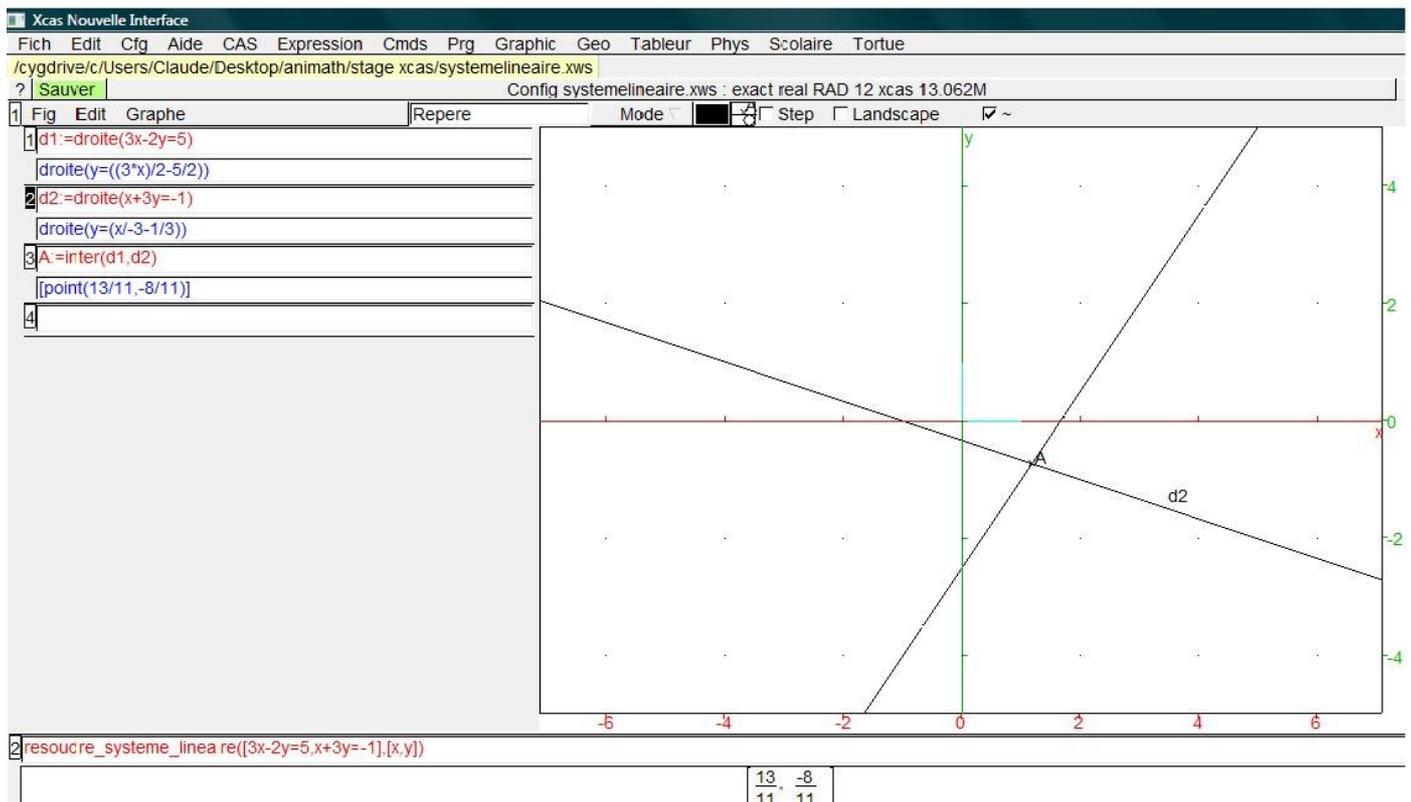


On a tout intérêt à définir la fonction en premier. Ensuite on peut directement travailler avec  $f(x)$ .

Si on tape  $f(5)$  on obtient l'image de 5 ...

Il est aussi possible d'avoir le graphe de "fonctions implicites".

On peut lier géométrie et algèbre : résolution d'un système linéaire de deux équations à deux inconnues et son interprétation graphique :



## D) La géométrie dans le plan :

Problème :

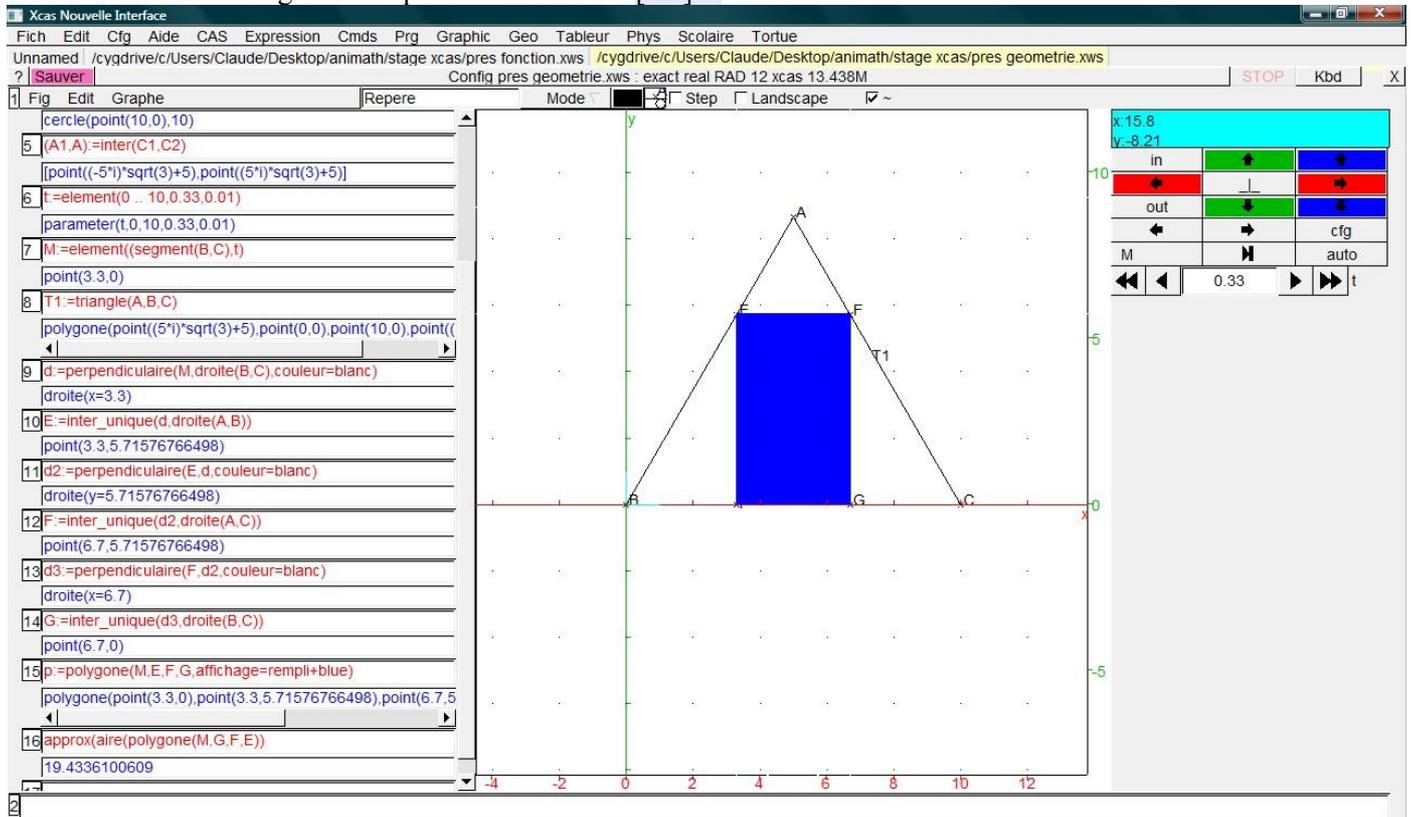
On a un triangle équilatéral ABC de 10 cm de côté.

M est un point variable de [BC] on inscrit dans le triangle ABC un rectangle MEFG, avec E sur [AB], F sur [AC] et G sur [BC].

Où placer M pour que l'aire du rectangle MEFG soit maximale ?

Figure réalisée avec Xcas :

On ouvre la fenêtre de géométrie par la combinaison **[Alt] G**



C'est assez long et fastidieux, on doit lire les valeurs de l'aire en faisant varier le paramètre  $t$  à l'aide des flèches noires. On arrive cependant à la solution.

L'analyse et la conception de la figure sont très proches de l'algorithmique.

## E) La programmation :

On accède à ce module par la combinaison [Alt] P

Exemple, effectuer "une multiplication à la russe" :

Principe : on divise le premier des deux facteurs par 2 s'il est pair et on multiplie le second par 2 sinon on retranche 1 au premier facteur et on divise le résultat par 2 puis on multiplie le second par 2 et on garde une fois le second facteur.

On utilise donc deux égalités : soit  $a \times b = \frac{a}{2} \times 2b$  ou  $a \times b = \frac{a-1}{2} \times 2b + b$

Exemple pour calculer 45 fois 137 :

### Déroulement de la multiplication

Variation	a	b	c
Départ	45	137	
Etape 1	22	274	137
Etape 2	11	548	137
Etape 3	5	1096	685
Etape 4	2	2192	1781
Etape 5	1	4384	1781
Résultat			6165

### Programme avec Xcas :

```
multiplication():={
local a,b,c;

saisir("a= ",a);
saisir("b= ",b);
c:=0;
while(a>1){
if irem(a,2)=1 then c:=c+b;a:=(a-1)/2;b:=b*2;else a:=a/2;b:=b*2
end_if;}

c:=c+b;
afficher "le produit est égal à ",c;
}
```

```
(NULL)->
{local a,b,c;
saisir("a= ",a);
saisir("b= ",b);
c:=0;
while(a>1){
if (((irem(a,2))=1)) {
c:=c+b;
a:=(a-1)/2;
b:=b*2;
}
else {
a:=a/2;
b:=b*2;
};
};
c:=c+b;
'afficher':
"le produit est égal à ",c;
}
```

On met le programme au point avec la touche OK(F9) puis on tape son nom dans une ligne vierge et on le lance.

## F) Les statistiques :

On entre une liste?  $L := [a, b, c, \dots, t]$  puis on demande les indicateurs de position ou de dispersion.  
On peut ensuite utiliser des diagrammes, boîtes à moustaches.

Un exemple pour une série simple :

The screenshot shows the Xcas software interface with the following content:

- Line 1:**  $L := [1, 1, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 9]$
- Line 2:**  $\min(L)$  results in 1.
- Line 3:**  $\text{quartiles}(L)$  results in a list:  $[1.0, 3.0, 6.0, 7.0, 9.0]$ .
- Line 4:** A box plot is displayed on a grid. The plot shows a central box from approximately 3.0 to 6.0, with whiskers extending from 1.0 to 9.0. The median is marked at 5.0.
- Line 5:**  $\text{moyenne}(L)$  results in  $\frac{133}{24}$ .
- Line 6:**  $\text{variance}(L)$  results in  $\frac{3119}{576}$ .
- Line 7:**  $\text{sqrt}(\text{ans}(-1))$  results in  $\frac{24 \cdot \sqrt{3119}}{576}$ .
- Line 8:**  $\text{simplifier}(\text{ans}(-1))$  results in  $\frac{\sqrt{3119}}{24}$ .

On doit pouvoir faire mieux ...

## G) Le tableur

Xcas dispose aussi d'un tableur, on y accède par Alt T, une boîte de dialogue s'ouvre demandant le nombre de lignes, de colonnes et les différentes préférences.

Pour affecter une valeur à une cellule on peut utiliser la ligne 1.

L'intérêt de ce tableur est d'être compatible avec le calcul formel :

Par exemple dans la colonne A on entre différentes fonctions, que l'on veut dériver ou intégrer.

Dans B0 on tape "`=deriver(A0)`" et dans C0 on tape "`=integrer(A0)`" puis on fait un copier glisser.

Ce qui va donner ceci :

The screenshot shows the Xcas spreadsheet interface. The menu bar includes: Xcas Nouvelle Interface, Fich, Edit, Cfg, Aide, CAS, Expression, Cmds, Prg, Graphic, Geo, Tableur, Phys, Scolaire, Tortue. The status bar shows: Unnamed, Unnamed, ? Sauver, Config : exact real RAD 12 xcas 13.25M. The spreadsheet has columns A through H and rows 0 through 24. The formula bar shows the formula `=integrer(A6)`.

	A	B	C	D	E	F	G	H
0	$x^{-2}$	$2 \cdot (-1/(x^3))$	$-1/x$	0	0	0	0	0
1	$x^{-1}$	$-1/(x^2)$	$\ln(\text{abs}(x))$	0	0	0	0	0
2	1	0	$x$	0	0	0	0	0
3	$x$	1	$(x^2)/2$	0	0	0	0	0
4	$x^2$	$2 \cdot x$	$(x^3)/3$	0	0	0	0	0
5	$x^3$	$3 \cdot x^2$	$(x^4)/4$	0	0	0	0	0
6	$x^4$	$4 \cdot x^3$	$(x^5)/5$	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0

Bien entendu on peut aussi l'utiliser comme un tableur usuel.

Ce n'est qu'un aperçu de tout ce qu'il est possible de faire avec ce logiciel. Bonne découverte !