



Xcas un logiciel de calcul formel et bien plus.

publié le 01/04/2011

Découverte du logiciel

Descriptif :

Une présentation de certaines fonctionnalités du logiciel Xcas, facilement utilisables par les élèves du lycée. Le calcul numérique, le calcul formel, l'algorithmique, le tableur, les statistiques, les représentations graphiques et la géométrie.

○ 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, il fonctionne sous Windows, Mac OS, Linux, on peut le télécharger [sur le site Xcas](#).

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

Sur le site [Giac/Xcas](#) de l'université de Grenoble, il y a aussi une aide très détaillée, des exemples et des liens vers des sites qui présentent des utilisations de Xcas.

Dans les pages suivantes vous trouverez quelques exemples d'utilisation de Xcas :

○ A. Le calcul numérique :

?	Sauver	Config : exact real RAD 12 xcas 12.625M
1	$(2+1/3)*(5-7/5)$	$\frac{42}{5}$
2	<code>evalf(42/5)</code>	8.4
3	<code>evalf((3+5/11)*(2-3/17),25)</code>	6.2994652406417112299465242
4	$(7.5-2/3)*(1+37/7)$	42.9523809524
5	<code>simplifier(3*sqrt(45)+sqrt(125))</code>	$14 \cdot \sqrt{5}$
6		

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.

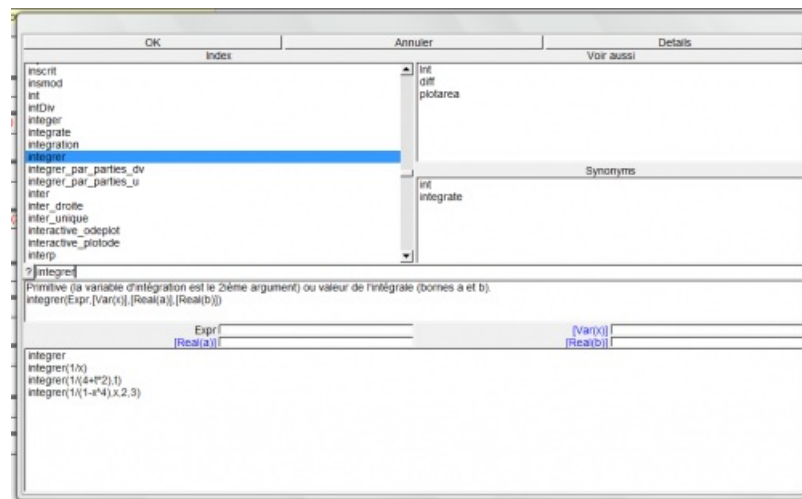
○ B) Le calcul formel :

Quelques fonctionnalités du calcul formel :

Sauver	Conting pres cal formet xws : exact real RAD 12 xcas 12.5621
	$\frac{16-x^4-4x^2-5}{x^2}$
factoriser_sur_C(x^2+1)	$(x+i) \cdot (x-i)$
resoudre_dans_C(2x^2-3x+5)	$\left(\frac{1}{4}\right) \cdot (3+i \cdot \sqrt{31}), \left(\frac{1}{4}\right) \cdot (3-i \cdot \sqrt{31})$
integrer(5x^2-3/x,x,2,5)	$(-3) \cdot \ln(5) + \frac{625}{3} + 3 \cdot \ln(2) + \frac{-40}{3}$
simplifier(-3*ln(5)+625/3+3*ln(2)+(-40)/3)	$\ln\left(\frac{8 \cdot \exp(1)^{195}}{125}\right)$
evalf(ln(8*exp(1)^195)/125))	192.251127804
resoudre((4x-2)*(2x+1)<=0)	$(x \geq -\frac{1}{2}) \ \&\& \ (x \leq \frac{1}{2})$
forme_canonique(3x^2-5x+1)	$3 - (x + \frac{-5}{6})^2 + \frac{-13}{12}$
simplifier(ans(-4))	192.251127804
integrer(

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.

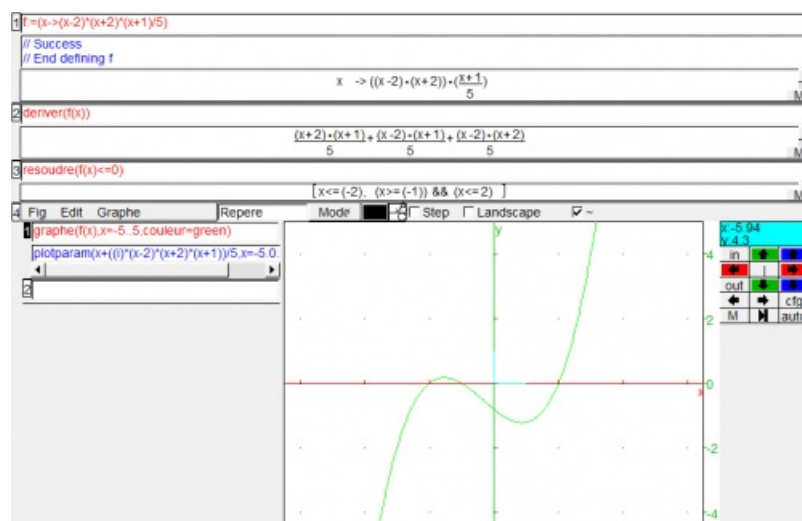
Une boîte de dialogue :



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

O C) Fonctions et Représentations graphiques

Définition d'une fonction et sa représentation graphique :



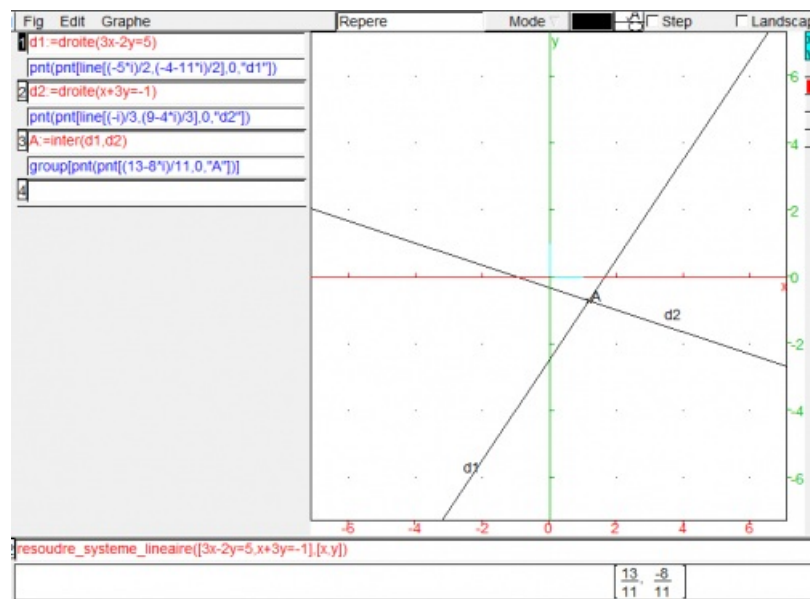
On a tout intérêt à définir la fonction en premier.

Ensuite on peut directement travailler avec $f(x)$. Par exemple, si on tape $f(5)$ on obtient l'image de 5.

Il est aussi possible d'avoir les représentations graphiques de "fonctions implicites".

On peut lier géométrie et algèbre :

Résolution d'un système linéaire de deux équations à deux inconnues et son interprétation graphique :



O D) La géométrie dans le plan :

Problème :

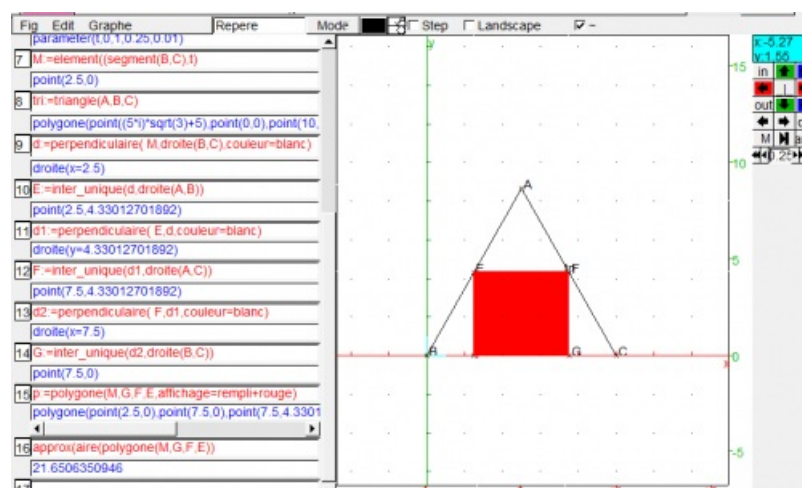
On a un triangle équilatéral ABC de 10 cm de côté.

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.

O 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 s'il est impair 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 $a \times b = \frac{a}{2} \times 2 \times b$ ou $a \times b = \frac{a-1}{2} \times 2 \times b + b$

Exemple pour calculer 45 fois 137 :

Déroulement de la multiplication			
Variables	a	b	c
Départ	45	137	0
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 :

```

Prog Edit Ajouter 14  nxt OK (F9)
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;
}

// Parsing multiplication
// Success compiling multiplication

(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';
}

```

On met le programme au point avec la touche OK(F9), le programme est alors édité avec les indentations qui permettent d'en vérifier la structure.

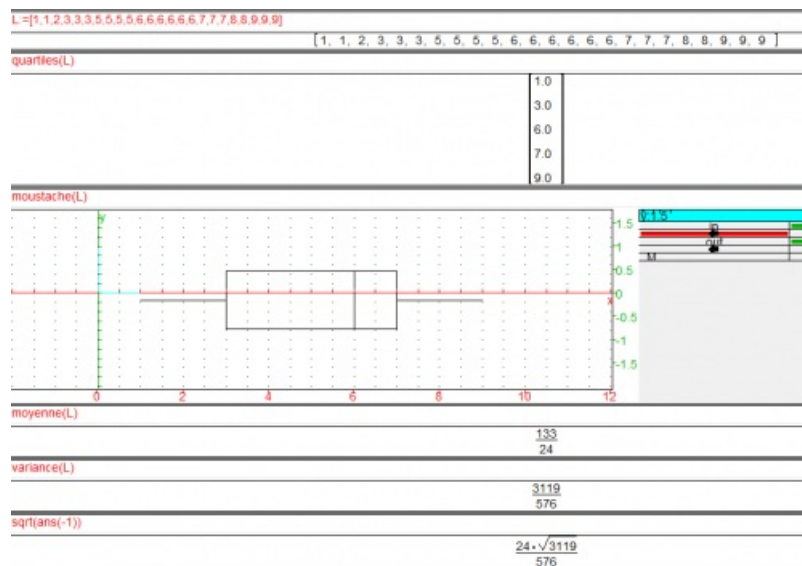
Pour l'utiliser on tape son nom dans une ligne vierge et on le lance.

O 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 de série simple :



On doit pouvoir faire mieux ...

O 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 " $=\text{deriver}(A0)$ " et dans C0 on tape " $=\text{integrer}(A0)$ " puis on fait un copier glisser.

Ce qui va donner cette fenêtre de Xcas :

C0:C6		=integrer(A6)		
Sheet config: * Spreadsheet <				
	A	B	C	D
0	x^A-2	$2*(-1/(x^A3))$	$-1/x$	0
1	x^A-1	$-1/(x^A2)$	$\ln(\text{abs}(x))$	0
2	1	0	x	0
3	x	1	$(x^A2)/2$	0
4	x^A2	$2*x$	$(x^A3)/3$	0
5	x^A3	$3*x^A2$	$(x^A4)/4$	0
6	x^A4	$4*x^A3$	$(x^A5)/5$	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0

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

Ce n'est qu'un aperçu de tout ce qui est possible d'utiliser avec ce logiciel.

Document joint

[Présentation du logiciel Xcas](#) (PDF de 1.1 Mo)

Le texte au format pdf