

Suite logicielle du CNDP

Dans la suite logicielle de calcul scientifique (CNDP), on trouve :

I. SCILAB (logiciel de calcul scientifique, libre, français bien que développé en anglais, interface assez sommaire mais plus puissant que les outils habituels - calculatrice ou tableur, très documenté sur le web)

* en annexe le texte de Claudine Ruget ,Doyenne de l'Inspection générale de Mathématiques et Pierre Malléus, Inspecteur général de Physique-Chimie

* Scilab comprend :

- Des structures de données de haut niveau (polynômes, fractions rationnelles, matrices de chaînes, listes, systèmes linéaires multivariés, ...).
- Un interpréteur sophistiqué et un langage de programmation avec une syntaxe voisine de celle de Matlab.
- Des centaines de fonctions mathématiques.
- De puissants outils graphiques (2d, 3d, animation).
- Une structure ouverte permettant d'ajouter facilement de nouvelles fonctions écrites en C ou Fortran via les facilités de link incrémental).
- De nombreuses boîtes à outils :
 - Algèbre linéaire (incluant : matrices creuses, formes de Kronecker, formes de Schur ordonnées, ...).
 - Contrôle (Classique, LQG, H-infini, ...).
 - LMI (inégalités linéaires matricielles).
 - Traitement du signal.
 - Simulation des équations différentielles, équations algébro-différentielles, ...
 - Optimisation (différentiable et non-différentiable, résolution de problèmes linéaires et quadratiques).
 - [Scicos](#), un environnement interactif pour décrire et simuler les systèmes dynamiques hybrides.
 - Metanet (outil d'analyse et d'optimisation de graphes et de réseaux).
- Une interface avec Maple.

II. MuPAD (calcul formel)

III. Caml (langage de programmation)

Je vous propose quelques éléments permettant de prendre rapidement en main Scilab et Mupad.

I) Une rapide introduction à Scilab

-->2+3

ans =

5.

bon début !

-->z=7

affectation

z

z est connu

dans le bandeau du haut Control (restart)

z

n'est plus connu

Jetez un coup d'œil à « File » et surtout « Help »

z=-3 :3

une liste

M= [1 2 3 ; 4 5 6]

une matrice

M'

K=diag(z)

A=rand(3,3)

det(A)

inv(A)

spec(A)

bdiag(A)

P=[2 -3 ; 7 -10]

Q=[1 ; 5]

inv(P)*Q

résolution d'un système

c=2+3 * %i

nombre complexe

1/c

p=poly([1 2 5], 'y', 'coeff')

polynôme

roots(q)

x=linspace(0,2*%pi,9)

maillage de l'intervalle

y=exp(-x). * cos(5*x) ;

plot2d(x,y)

graphique

help plot2d

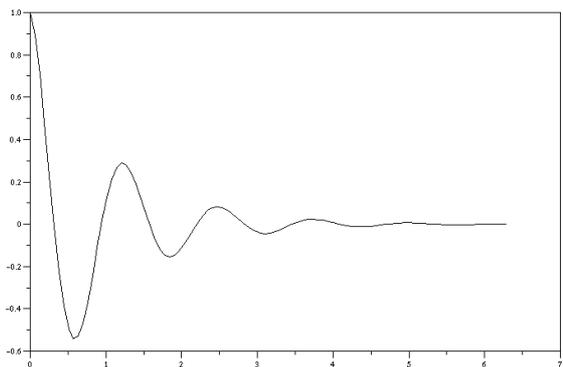
plus d'infos !

x=linspace(0,2*%pi,100)

évite l'affichage

utiliser les flèches pour retrouver les entrées...

plot2d(x, exp(-x). * cos(5*x)) *mieux !*



```
z=cos(x) ;
y=sin(x) ;
param3d(y,z,x)
```

```
s=0;
for i=1:4, s=s+i , end
```

programmation

```
x=1;S=0;
while S<100, x=x+1, S=S+7*x, end
```

```
function y = fact(n)
y=prod(1:n)
endfunction
```

une nouvelle fonction

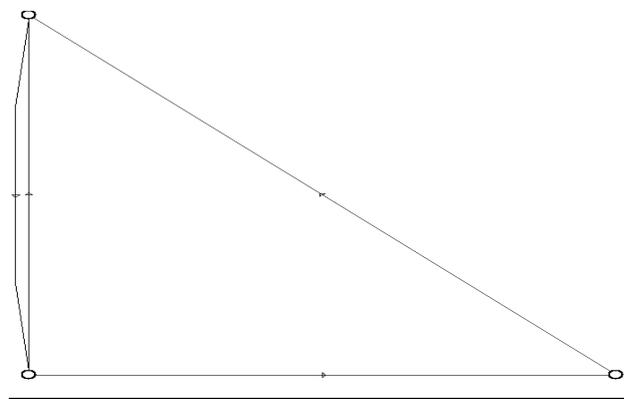
```
fact(6)
```

```
function y = fact(n)
if n<=1 then y=1
else y= n * fact(n-1)
end
endfunction
```

écriture récursive

```
g=make_graph('essai',1,3,[1,2,3,1],[2,3,1,3]);
show_graph(g,2)
```

un graphe, très utilisable en Option maths de ES



II) Premiers pas avec MuPAD

Nous testons la version light 2.5, en principe mise à disposition pour les essais avec élèves et enseignants, très suffisante en lycée...

$1/2+5/3$ *ça on connaît*

```
x*x-1
factor(%)
```

ça devient intéressant

```
?factor
```

faut parler ... patois !

```
(x*x-1)/(x+1)
simplify(%)
expand(%2)
expand((x+y)^4)
```

```
DIGITS:= 20
float(PI + sqrt(2))
```

```
f:= x->2/x + 1
```

une fonction

```
f( sqrt(5) )
float(%)
plotfunc2d(f(x), x=-5..5)
```

```
solve(f(x) = 3 , x)
solve(f(x) = 2*x , x)
numeric::solve(f(x) = 2*x , x)
plotfunc2d(f(x),2 * x , x=-5..5)
solve(f(x) < 3 , x)
```

ça ouvre déjà pas mal de possibilités en seconde ou 1^o n'est-il pas ?

III) Allons plus loin avec MuPAD

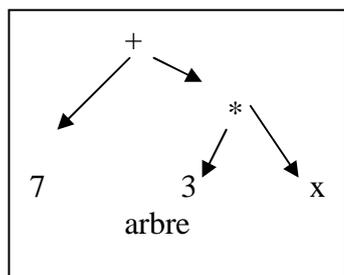
Mupad permet de faire du calcul numérique et du calcul symbolique. L'interface graphique est plutôt sympathique.

```
2 + 3 * 5
2^3^5
```

douteux n'est ce pas !

```
7 + 3*x
```

Mupad traduit l'expression tapée sous forme [opérateur, opérande].



```
type(%)
```

donne le type général

```
op(%2)
```

```
nops (%3)
```

donne le nombre d'opérandes

```
subs (7 + 3 * x , x=cos(t) )
```

Les simplifications ne sont pas toujours immédiates, comme souvent avec les logiciels de calcul formel

```
sqrt(10^n + 2) - sqrt(10^n + 1) -
1/(sqrt(10^n + 2) + sqrt(10^n + 1))
```

```
simplify(%)
```

bof, allons un effort...

```
radsimp(%2)
```

```
exp(a+b) + exp(b)
```

```
expand(%)
```

```
A:= sqrt(x^2)
```

```
assume(x>0):
```

les 2 points inhibent l'affichage

```
simplify(A);
```

Les entiers (relatifs)

```
n := 100 !
```

*calculé et stocké dans la variable n
ne pas confondre = et :=*

```
ifactor(n)
```

```
ithprime(i) $ i = 1..30
```

```
isprime(17)
```

```
is(17 , Type :: Even)
```

```
solve(x^4 = 1 ,x)
```

```
assume(x, Type :: Integer) :
```

```
solve(x^4 = 1 ,x)
```

```
unassume(x)
```

```
binomial(25,10)
```

```
igcd(36,48)
```

Les rationnels et réels (float)

```
n := 1 / 2 + 2 / 3
```

```
float(n)
```

```
DIGITS :=20 :
```

```
float(n)
```

```
N
```

case-sensitive !

```
sum(k / (k+1), k=1..20)
```

```
sum(1 / (k^2), k=1..infinity)
```

```
E
```

```
float(%)
```

Les complexes

```
z := (1+ I) ^2 / (1 - 2 * I)
```

```
Re(z)
```

```
Im(z)
```

```
abs(z)
```

Les polynômes et les fractions rationnelles

```
P := (x-1)*(x+3)^2 ;
```

```
x :=3 : P
```

```
delete x : P
```

libère l'affectation

```
expand(P)
```

```
factor(x^8-1)
```

```
Q:=(x+1) / ((x+3)*(x+2)^2)
```

```
expand(Q)
```

```
numer(Q)
```

```
partfrac(Q)
```

Les booléens

```
bool (1=3)
```

```
bool (TRUE or (TRUE and not FALSE))
```

Les fonctions

```
h := x -> (- x^3 - 2 * x - 1) / ( x - 2)
h(5)
```

```
limit (h(x), x = infinity)
```

```
discont (h(x) , x)
limit (h(x), x = 2, Left)
```

```
D(h) (x)
D(f*g)
D(f@g)
```

```
series(( sin(x) ) ^2, x=0,11)
```

```
int ( 1 / ( x * ln(x) ) , x )
int ( 1 / ( x * ln(x) ) , x=exp(1)..exp(3) )
```

```
int(exp(-x^2), x=0..infinity)
int( sin(cos(x)), x=1..2)
float(%)
```

```
plotfunc2d(h(x), x=-10..10, y=-80..20)
```

```
plot2d(Scaling = Constrained , [Mode =
Curve, [cos(u), sin(2*u)] , u = [0,2*PI] ])
paramétrée
```

Equations différentielles

```
dif_eq := ode (diff( y(x), x) - 3* y(x) = x*x,
y(x))
```

```
solve (dif_eq)
```

⊗ Rechercher les triangles rectangles à côtés entiers d'hypoténuse 100.

⊗ Ecrire une fonction f qui associe à l'entier n la somme des cubes des chiffres utilisés dans l'écriture de n en base 10.

Ecrire un programme permettant de déterminer tous les entiers $n \leq 1000$ tels que $f(n) = n$.

⊗ Etant donné un entier naturel a , on appelle diviseur propre de a tout diviseur différent de a . Deux entiers naturels différents de zéro sont dits amiables si chacun d'eux est égal à la somme des diviseurs propres de l'autre. Ecrire un programme qui détermine tous les couples d'entiers amiables inférieurs ou égaux à 1500.

⊗ Le problème de Fermat vient d'être résolu! Un autre "beau" problème se voit offert plusieurs prix pour sa résolution: c'est le problème de Collatz (d'après le professeur de Hambourg qui l'a lancé il y a quelques dizaines d'années). La suite est définie par récurrence $u(n+1) = 3*u(n) + 1$ si $u(n)$ impair; $u(n)/2$ si $u(n)$ pair.

La conjecture à montrer est: pour toute suite de Collatz, il existe k tel que $u(k) = 1$. Vous pouvez tenter de balayer un intervalle, faire afficher les records (plus grand nombre atteint, plus grande suite ...) ...

⊗ Déterminer les nombres complexes tels que $z^2 / (2z+3i)$ soit imaginaire pur. Les représenter dans le plan complexe.

⊗ Dans \mathbb{C} résoudre l'équation $z^2 + \bar{z} + iz = 0$. Montrer que les points dont les affixes sont solutions forment un triangle rectangle.