

Introduction au calcul formel

Symbolic Toolbox

Professeur Ali Tahri
Université des sciences et de la technologie d'Oran
Mohamed Boudiaf

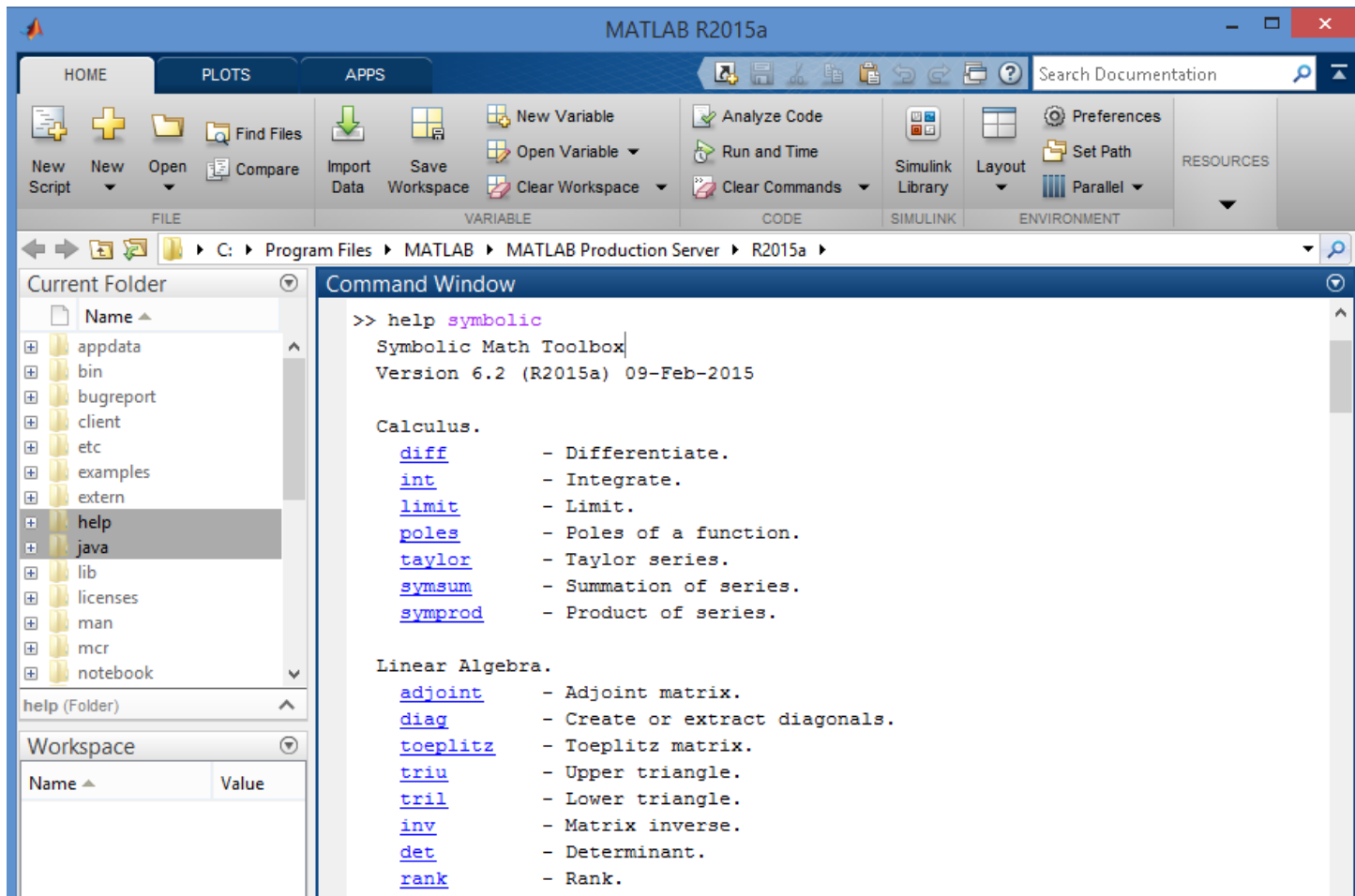
1. C'est quoi le calcul formel

Le calcul formel, ou parfois calcul symbolique, est le domaine des mathématiques et de l'informatique qui s'intéresse aux algorithmes opérant sur des objets de nature mathématique par le biais de représentations finies et exactes.

Le calcul formel est en général considéré comme un domaine **distinct du calcul scientifique**, cette dernière appellation faisant **référence au calcul numérique approché à l'aide de nombres en virgule flottante**, là où le calcul formel met l'accent sur les calculs exacts sur des expressions pouvant contenir des variables ou des nombres en précision arbitraire. Comme exemples d'opérations de calcul formel, on peut citer le calcul de dérivées ou de primitives, la simplification d'expressions, la décomposition en facteurs irréductibles de polynômes, la mise sous formes normales de matrices, ou encore la résolution des systèmes polynomiaux.

2. Symbolic Toolbox de Matlab

Symbolic toolbox de Matlab



The screenshot displays the MATLAB R2015a software interface. The top menu bar includes 'HOME', 'PLOTS', and 'APPS'. Below the menu bar is a toolbar with various icons for file operations, workspace management, code execution, and environment settings. The main workspace area is divided into several panes:

- Current Folder:** Shows a directory tree with folders like 'appdata', 'bin', 'bugreport', 'client', 'etc', 'examples', 'extern', 'help' (selected), 'java', 'lib', 'licenses', 'man', 'mcr', and 'notebook'.
- Workspace:** A table with columns 'Name' and 'Value'.
- Command Window:** Contains the following text:

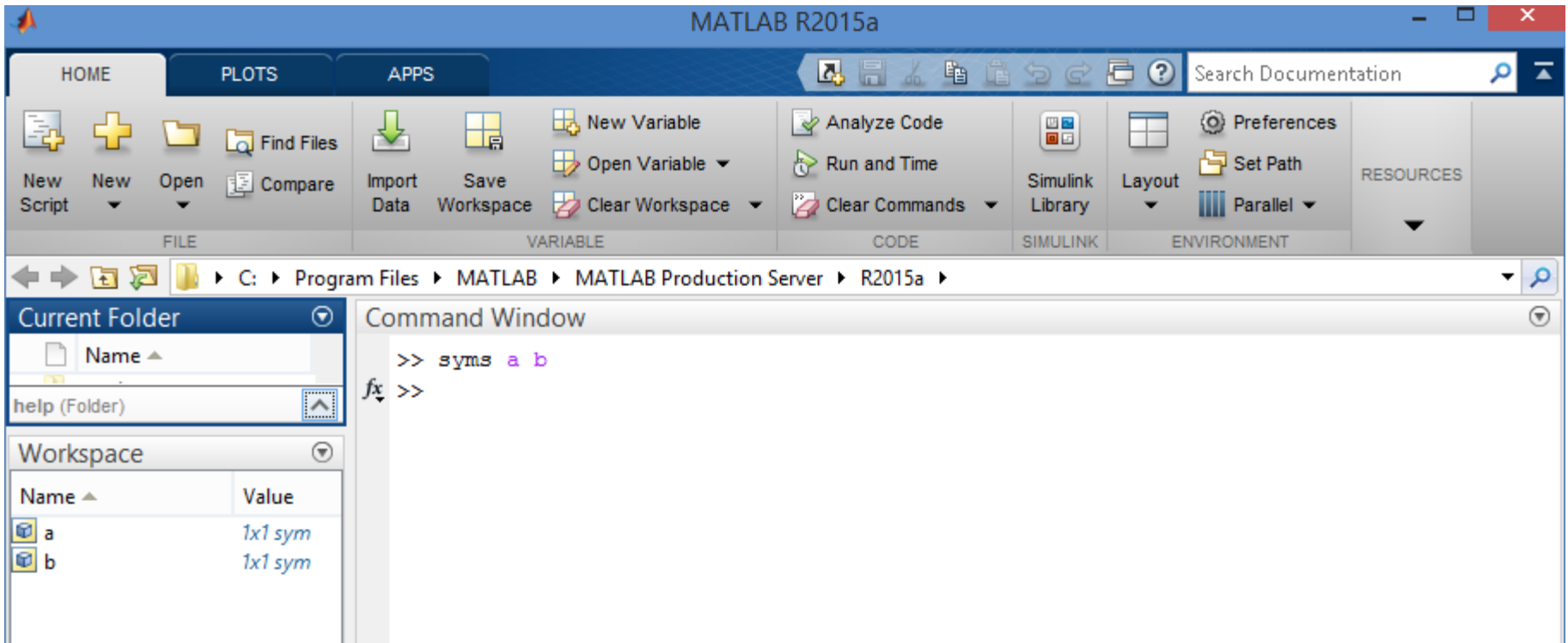
```
>> help symbolic
Symbolic Math Toolbox
Version 6.2 (R2015a) 09-Feb-2015

Calculus.
diff      - Differentiate.
int       - Integrate.
limit     - Limit.
poles     - Poles of a function.
taylor    - Taylor series.
symsum    - Summation of series.
symprod   - Product of series.

Linear Algebra.
adjoint   - Adjoint matrix.
diag      - Create or extract diagonals.
toeplitz  - Toeplitz matrix.
triu      - Upper triangle.
tril      - Lower triangle.
inv       - Matrix inverse.
det       - Determinant.
rank      - Rank.
```

Symbolic toolbox dispose de plusieurs fonctions prédéfinies qui permettent de faire un calcul formel aisé et facile.

Comment déclarer des variables symboliques.



```
>> sqrt(2)
```

```
ans =
```

```
1.4142
```

```
sqrt( sym(2) )
```

```
ans =
```

```
2^(1/2)
```

```
>> 2/5
```

```
ans =
```

```
0.4000
```

```
>> 2/5+1/3
```

```
ans =
```

```
0.7333
```

```
>> sym(2) / sym(5)
```

```
ans =
```

```
2/5
```

```
>> sym(2) / sym(5) + sym(1) / sym(3)
```

```
ans =
```

```
11/15
```

3. Définir une expression symboliques

```
>> syms a b c x % define symbolic math variables  
>> f = sym('a*x^2 + b*x + c')
```

f =

$a*x^2 + b*x + c$

```
>> f = sym('a*x^2 + b*x + c');  
>> subs(f,x,5)
```

ans =

$25*a + 5*b + c$

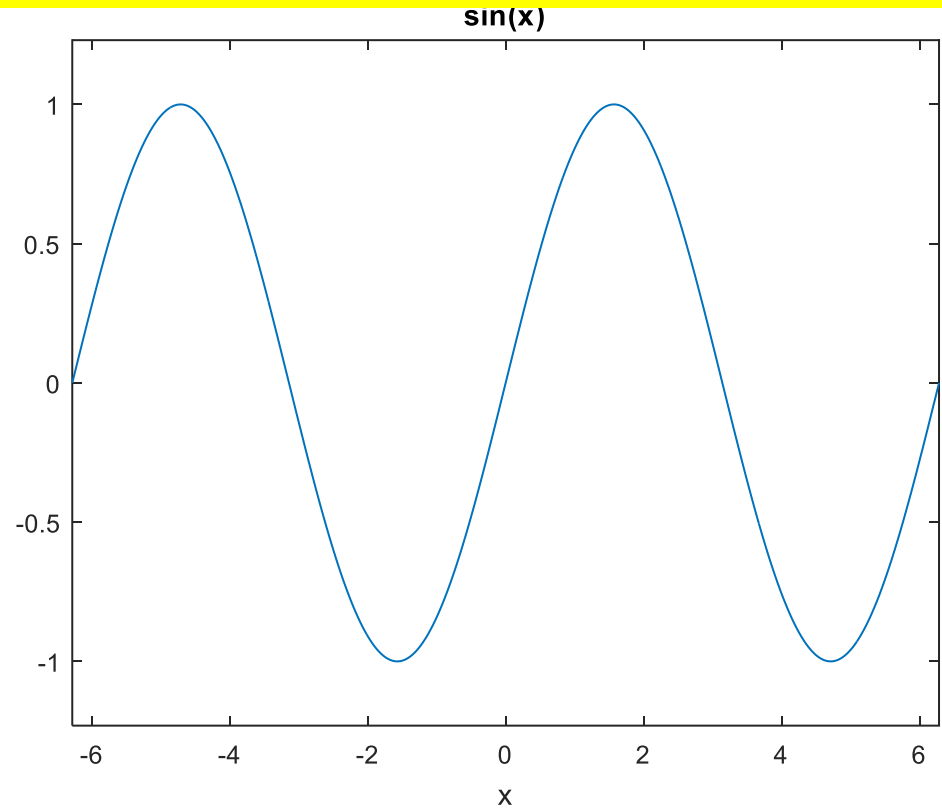
```
>> subs(f,[x a b c],[5 1 2 3])
```

ans =

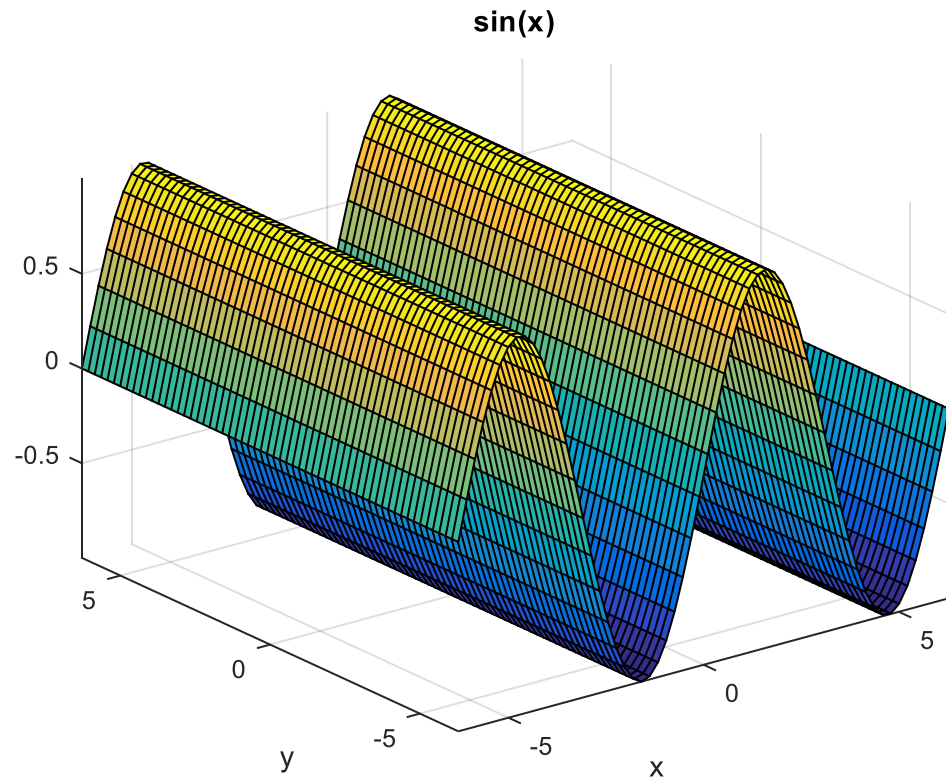
38

4. Tracer une fonction symbolique

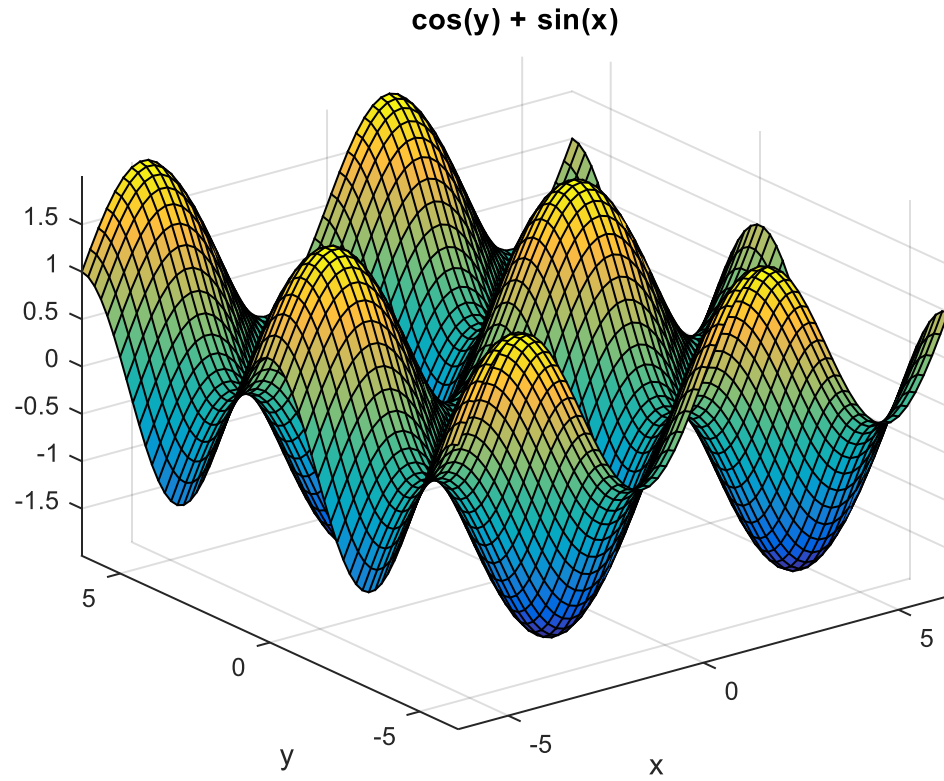
```
>> syms x  
>> y = sin(x)  
  
y =  
  
sin(x)  
  
>> ezplot(y)
```



```
>> syms x  
>> f = sin(x);  
>> ezsurf(f)
```




```
>> syms x y  
>> f = sin(x);  
>> g = cos(y);  
>> ezsurf(f+g);
```



5. Integration et Derivation

```
>> syms x;  
f = sin(5*x)
```

```
>> f =  
sin(5*x)
```

```
>> diff(f)  
  
ans =  
5*cos(5*x)
```

```
>> f = x^3
```

```
f =
```

```
x^3
```

```
>> diff(f) % 1st derivative
```

```
ans =
```

```
3*x^2
```

```
>> diff(f,2) % 2nd derivative
```

```
ans =
```

```
6*x
```

```
>> diff(f,3) % 3rd derivative
```

```
ans =
```

```
6
```

```
>> diff(f,4) % 4th derivative
```

```
ans =
```

```
0
```

```
>> syms x t;
```

```
f = x * x;
```

```
>>int(f)
```

```
ans =
```

```
1/3*x^3
```

```
>> int(x^3,0,10)
```

```
ans =
```

```
2500
```

```
>> int(x^3,-10,10)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
>> int(x^3,-10,0)
```

```
ans =
```

```
-2500
```

6. Simplification d'une fonction

```
>> simplify(sin(x)^2 + cos(x)^2)  
ans =  
1
```

Merci

pour

votre Attention