

This book proposes the reader to draw mathematical figures using  $PicTeX$  and personal commands that are in the **AddPic** file. A mathematical figure can be done directly on a computer screen, or using macros and a good knowledge of mathematics.

Figure handmade is the first drawing, and is the essential. Suppose you are Salvador Dali, Pablo Picasso, or Georges Buffet. A simple drawing and you move on to posterity. Do not forget to sign your drawings, they may will be worth a fortune in a few decades ...

We could use only  $PicTeX$  by doing all the necessary calculations by hand.

We have developed additional macros in **AddPic** that simplify the writing of file code.

When the reader will be familiar with these new macros, it can easily write others that will suit their needs.

Do not forget that  $TeX$  is not made to do math.

We must use the little that is available to us and thus enrich its code.

Our approach is to start from a first drawing done by hand and the some math to draw with  $TeX$  a perfect drawing. What joy, what happiness, what satisfaction.

We develop in this book the means to realize your mathematical figures using macros written in  $TeX$ .

We assume that the reader some basic knowledge of  $TeX$  and  $LATeX$ .

To draw a geometric figure in order to study the properties, it is necessary to define the various elements that compose it and for that to use mathematical level of secondary school: coordinates of a point, center and radius of a circle, intersection of two straight lines, coordinates of the point on a curve, the coordinate origin and the end of a arrow, etc ...

Ce livre propose au lecteur de dessiner des figures mathématiques en utilisant  $PicTeX$  et des commandes personnelles qui se trouvent dans le fichier **AddPic**.

Une figure mathématique peut être faite directement sur l'écran d'un ordinateur avec un logiciel fermé, ou en utilisant des macros et une bonne connaissance des mathématiques.

Une figure faite à la main est le premier dessin, et est l'essentiel. Supposez que vous êtes Salvador Dali, Pablo Picasso, ou encore Georges Buffet. Un simple dessin et vous passez à la postérité. N'oubliez pas de signer vos dessins, elles vaudront peut être une fortune, dans quelques décénies ...

Nous pourrions utiliser uniquement  $PicTeX$  en faisant tous les calculs nécessaires à la main. Nous avons développé des macros complémentaires dans **AddPic** qui permettent de simplifier l'écriture du code des fichiers.

Lorsque le lecteur sera familiarisé avec ces nouvelles macros, il pourra facilement en écrire d'autres qui seront adaptées à ses besoins.

Ne pas oublier que  $TeX$  n'est pas fait pour faire des mathématiques.

Il faut utiliser le peu qui est mis à notre disposition et donc enrichir son code.

Notre approche est de partir d'un premier dessin fait à la main et de quelques mathématiques, de faire tracer avec  $TeX$  un dessin parfait. Quelle joie, quel bonheur, quelle satisfaction.

Nous développons dans ce livre les moyens pour réaliser vos figures mathématiques en utilisant des macros écrites en  $TeX$ .

Nous supposons que le lecteur à quelques connaissances de base de  $TeX$  et de  $LATeX$ .

Pour dessiner une figure géométrique afin d'en étudier des propriétés, il est nécessaire de bien définir les divers éléments qui la composent et pour cela d'utiliser des mathématiques du niveau de l'enseignement secondaire : coordonnées d'un point, centre et rayon d'un cercle, intersection de deux droites, coordonnées des points d'une courbe, coordonnées de l'origine et de l'extrémité d'une flèche, etc ...

Calculations are often tedious and provide training for mastering mathematics.

To help us, we wrote a lot of programs in **Python**.

They will give us the **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** instructions that can be used directly in our \*.txt documents.

The final document is a document written in **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** which is compiled in PDF (because DVI is "greedy" in memory and often poses problems).

### Example 1 : tangents of surface in cavalier perspective

This figure is drawn in the space reported to *Oxyz* defined in the plane of cavalier perspective *OUV*.

The equation surface by one spherical rectangle is limited by the four arcs

$$\widehat{AB}, \widehat{BC}, \widehat{CD}, \widehat{DA}$$

on which we have drawn two arcs of circle  $C_a, C_b$  that intersect at the point  $M_0$ .

We note  $\vec{t}_a, \vec{t}_b$  the semi-tangents in  $M_0$  to the curves  $C_a$  and  $C_b$ .

We choose

Les calculs sont souvent fastidieux mais sont formateurs pour maîtriser les mathématiques.

Pour nous aider, nous avons écrit beaucoup de programmes en **Python**.

Ils nous donneront les instructions **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** directement utilisables dans nos documents \*.txt.

Le document final est un document écrit en **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** qui est compilé en PDF (car le DVI est "gourmand" en mémoire et pose souvent des problèmes).

Cette figure est tracée dans l'espace rapporté à *Oxyz* défini dans le plan de perspective cavalière *OUV*.

La surface est limitée par un rectangle sphérique limité par les quatre arcs de cercle

sur laquelle nous avons tracé deux arcs de cercle  $C_a, C_b$  qui se coupent au point  $M_0$ .

Nous notons  $\vec{t}_a, \vec{t}_b$  les demi tangentes en  $M_0$  aux courbes  $C_a$  et  $C_b$ .

Nous choisissons

$$\widehat{AB} : \begin{cases} x = r \sin t \\ y = 0 \\ z = r \cos t \end{cases}, r = 2, t \in 0..60^\circ, n = 2, \quad \widehat{AD} : \begin{cases} x = 0 \\ y = r \cos t \\ z = r \sin t \end{cases}, r = 2, t = 30..90^\circ, n = 2.$$

We use

nous utilisons

```
parametric_3d.py
# parametric space curve
from math import *
from constants import *
from utilities import *
# constant
r = 2
def fx(t) : return 0
def fy(t) : return r*cos(t)
def fz(t) : return r*sin(t)
def U(t): return k*cos(omega)*fx(t)+fy(t)
def V(t): return k*cos(omega)*fx(t)+fz(t)
name_file = input(' Name of data file, without .txt : ')
my_file = open(name_file+".txt", "w")
my_file.write("\plot"+"n")
# data
n = float(input(' Number of points 2*n+1 : n = '))
n = 2*n
Min = float(input(' Min parameter (in degrees) : '))
Max = float(input(' Max parameter (in degrees) : '))
Max, Min = radians(Max), radians(Min)
step, i, t = (Max-Min)/n, 0, Min
while ( i < n+1):
```

```

xx = round(1000*U(t))/100 #multiply by 10
yy = round(1000*V(t))/100 #multiply by 10
tt = round(100*t)/100
print(" "+str(xx)+" "+str(yy))
my_file.write(" "+str(xx)+" "+str(yy)+"\n")
t, i = t+step, i+1
my_file.write("/ ")
my_file.close()

```

Which gives for  $\widehat{DA}$

Ce qui donne pour  $\widehat{DA}$

```

==== RESTART: C:\parametric_3d.py ====
Name of data file, without .txt : arc_AD
Number of points 2*n+1 : n = 2
Min parameter (in degrees ) : 30
Max parameter (in degrees ) : 90
17.32 10.0
14.14 14.14
10.0 17.32
5.18 19.32
0.0 20.0

```

The values are obtained give the ends of the spherical rectangle  $ABCD$

Les valeurs obtenues donnent les extrémités du rectangle sphérique  $ABCD$

$$A = (0.00, 20.00), B = (-8.66, 1.34), D = (17.32, 10.00)$$

to obtain the coordinates of point  $C$ , it should be noted that

pour obtenir les coordonnées du point  $C$ , il faut remarquer que

$$\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD} \Rightarrow C = (8.66, -8.66).$$

We denote  $A_m$  and  $D_m$  the respective midpoints of the arcs  $\widehat{AB}$  and  $\widehat{AD}$

Nous notons  $A_m$  et  $D_m$  les milieux respectifs des arcs  $\widehat{AB}$  et  $\widehat{AD}$

$$A_m = (-5.00, 12.32), D_m = (10.00, 17.32).$$

The point  $M_0$  of this spherical rectangle is its center, that is, with the translation

Le point  $M_0$  de ce rectangle sphérique est son centre, soit avec la translation

$$tr_{\vec{u}} \text{ with : } \vec{u} = \overrightarrow{AA_m} + \overrightarrow{AD_m} = (5.00, -10.36) \Rightarrow M_0 = (5.00, 9.64).$$

We need to draw the arcs

Nous devons tracer les arcs

$$\widehat{BC}, \widehat{DC}, \mathcal{C}_a, \mathcal{C}_b,$$

where  $\mathcal{C}_a$  and  $\mathcal{C}_b$  are deduced respectively from the arcs  $\widehat{AD}$  and  $\widehat{AB}$  by

où  $\mathcal{C}_a$  et  $\mathcal{C}_b$  sont déduits respectivement des arcs  $\widehat{AD}$  et  $\widehat{AB}$  par

$$tr_{\overrightarrow{AM_0}} = (5.00, 9.64).$$

The **plantg.txt** file is

Le fichier **plantg.txt** est

```

\def\figa{%
\plot 0.0 20.0 -2.59 16.73 -5.0 12.32 -7.07 7.07 -8.66 1.34 /
}%
\def\figb{%
\plot 18.0 14.0 14.19 17.12 9.75 19.24 4.92 20.21 0.0 20.0 /
}%
$$\beginpicture

```

```

\xyunits<8pt,6pt>\measures(-10,18)(-10,23)
% axis and coordinates
\arrow<8pt>[.2,.45] from 0 0 to\count1 0
\putshort6 y at \count1 0.00
\arrow<8pt>[.2,.45] from 0 0 to 0 \count3
\putshort0 z at 0.00 \count3
\arrow<8pt> [.2,.45] from 0 0 to \count0 \count0
\putshort3 x at \count0 \count0
% ref point Oxyz
\putshort6 O at 0.00 0.00
% points and ref
\putshort3 A at 0.00 20.00 \putshort3 B at -8.66 1.34
\putshort6 C at 9.44 -4.66
\putshort0 D at 18.00 14.00 \putshort3 {M_0} at 4.75 11.56
\putshort3 {\overrightarrow{t_a}} at 9.08 20.89
\putshort0 {\overrightarrow{t_b}} at 14.24 8.40
\putshort7 {\mathcal{C}_b} at 13.00 6.32
\putshort1 {\mathcal{C}_a} at 9.75 19.24
\setquadratic\dashes1 <2pt>
\put{\$figa\$} [ B] at 0 0 \put{\$figb\$} [ B] at 0 0
\put{\$figa\$} [ B] at 18 -6 \put{\$figb\$} [ B] at -8.66 -18.66
\putshort8 {\bullet} at 4.75 11.56
\dashes0
\put{\$figa\$} [ B] at 9.75 -.76 \put{\$figb\$} [ B] at -5.00 -7.68
\setlinear\dashes1 <1pt>
\plot -7.68 -7.68 4.75 -7.68 4.75 11.56 / \plot 4.75 -7.68 12.63 0.00 /
\putshort3 a at -7.68 -7.68 \putshort2 b at 12.63 0.00 \putshort3 m at 4.75 -7.68
\dashes0\color{red}\thicklineon
\put{\$arrowline<10pt> from 0 0 to 4.33 9.33 \$} [ B] at 4.75 11.56
\put{\$arrowline<10pt> from 0 0 to 9.49 -3.16 \$} [ B] at 4.75 11.56
\thicklineoff
color{black}
\endpicture$$

```

gives after compilation

donne à la compilation

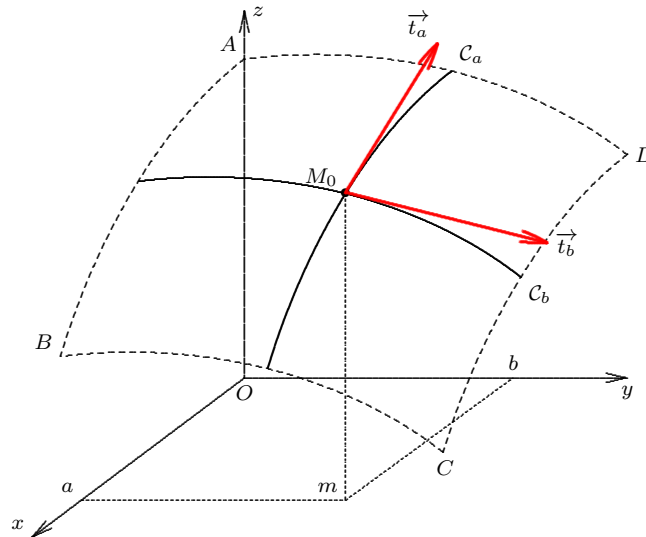


Figure 1: Tangent plan of surface