

Panorama rapide et incomplet de solutions graphiques avec/sans L^AT_EX

Olivier GUIBÉ

Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem
CNRS-Université de Rouen

septembre 2008

- graphiques de (haute) qualité
- cohérence typographique
- créer/programmer des extensions pour des cas précis (géométrie, théorie des noeuds, graphes de fonctions, équations différentielles, etc)
- pourquoi pas des animations (Flash) ?
- 3D

Les oubliés

Ceux dont nous ne parlerons pas ou presque

- Xfig (2D, à la souris, exportation pour L^AT_EX)
- TeXGraph (2D, 3D, à la souris, langage de programmation) :
<http://texgraph.tuxfamily.org>
- ePiX (fait en C++ avec syntaxe agréable)
<http://math.holycross.edu/~ahwang/current/ePiX.html>
<http://melusine.eu.org/syracuse/epix/> (en français)
- Xy-pic (L^AT_EX)<http://www.tug.org/applications/Xy-pic>

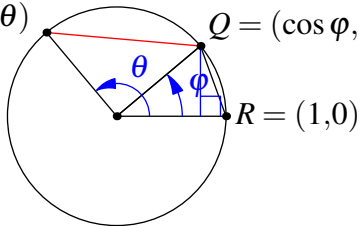
Ceux dont nous ne parlerons pas

- ???

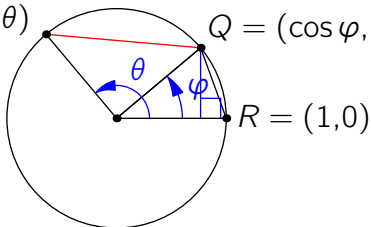
cohérence typographique

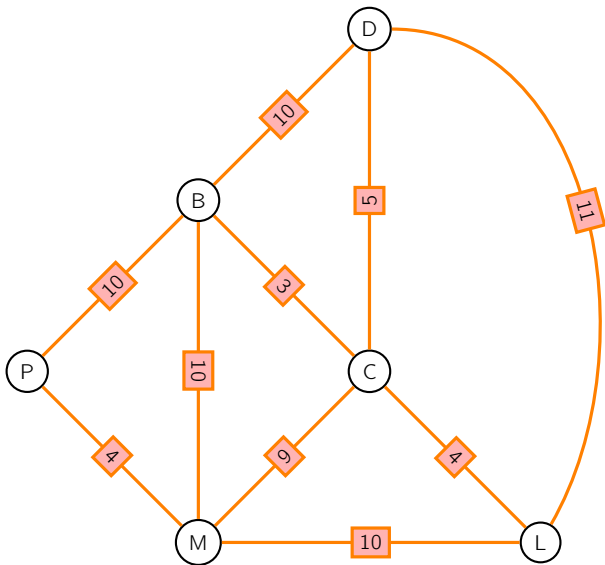
$$\cos(\theta + \varphi) = ?$$

$$P = (\cos \theta, \sin \theta) \quad Q = (\cos \varphi, \sin \varphi)$$



$$P = (\cos \theta, \sin \theta) \quad Q = (\cos \varphi, \sin \varphi)$$





[TikZ et une extension d'A. Matthes]

Un peu de 3D

L^AT_EX et les
graphiques

PSTricks

META-
POST

TikZ

Asymptote

Aide

[Asymptote, export au format PRC uniquement lisible par Adobe Reader : en cliquant sur le dessin on peut alors faire tourner la figure et découvrir ce qui se cache derrière]

3D et animation

L^AT_EX et les
graphiques

PSTricks

META-
POST

TikZ

Asymptote

Aide

Une suite de fichiers `png` numérotés et insérés via le paquet `animate`. Peut aussi être transformée en une animation Flash via `swftools`

PSTricks

Extension T_EX, L^AT_EX (et même ConT_EXt) créée par Timothy Van Zandt <http://tug.org/PSTricks>

Principe

code Postscript (langage de description de page) inséré directement dans le fichier .dvi par des macros T_EX, L^AT_EX puis intégré au document Postscript final via `dvips`.

Caractéristiques

- très grande diversité (3D, arbres, EDO, géométrie, calendrier, etc)
- impressionnant
- communauté importante
- programmation à la T_EX

- `pst-plots` tracer de fonctions
- `pst-node` noeuds (arbres, graphes, organigramme)
- `pst-circ` circuit électrique
- `pst-eucl` géométrie euclidienne
- `pst-3d` 3D de base
- `pst-tree` les arbres
- ...

Un fichier L^AT_EX avec une figure PSTricks ne « supporte » une compilation via PDFL^AT_EX.

Plusieurs solutions

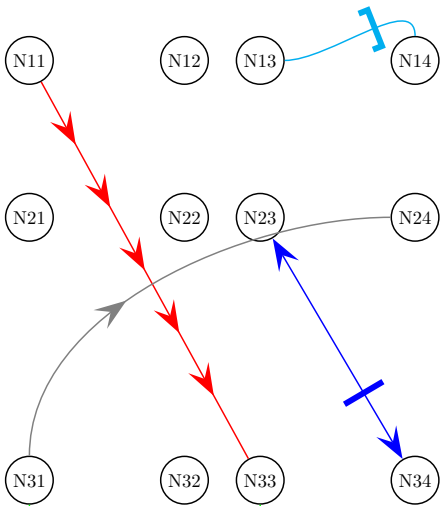
- la chaîne $\text{dvi} \xrightarrow{\text{dvips}} \text{ps} \xrightarrow{\text{ps2pdf}} \text{pdf}$
- la chaîne $\text{dvi} \xrightarrow{\text{dvi2pdfmx}} \text{pdf}$
- générer chaque figure séparément, appliquer la 1ère solution, `pdfcrop`, puis insertion via `\includegraphics`
- paquet `pst-pdf` permet la compilation directe via PDFL^AT_EX + script `ps4pdf`
- paquet `auto-pst-pdf` permet la compilation directe via PDFL^AT_EX et l'option `-shell-escape` pour la création à-la-volée des illustrations.

Jouer avec le texte



```
\DeclareFixedFont{\SF}{T1}{phv}{b}{n}{2.5cm}
\rput{15}(5.5,-4){\pstextpath(0,-1ex){%
\pscharpath*[linestyle=none,fillstyle=gradient,fillcolor=%
blue]{\SF M{\,}A{\,}t{\,}h{\,}r{\,}i{\,}c{\,}e}}{%
\multido{\i=1+1}{60}{\scriptsize \red Bienvenue à %
l'université de Rouen, site du Madrillet}}}
```

pst-node



```

\usepackage{pstricks-add}
\pagestyle{empty}
%
\begin{document}
\psset{arrowscale=4}
\def\nodealbohiiii{(-alboh)\psset{size=0.5cm}

```

METAPOST

J. Hobby s'inspire de METAFONT (créé par D. Knuth pour dessiner les polices Computer Modern Roman et autres Euler) pour faire METAPOST :

- un langage élégant de programmation graphique
- semi-intégré à L^AT_EX
- gestion des courbes de Bézier (cubique) dans le plan avec l'algorithme de J. Hobby
- production directe en Postscript ou PDF.
- nombreuses extensions
- facilement programmable, gère les transformations simples

<http://www.tug.org/metapost.html>. Le développement a été repris par d'autres.

Semi-intégré ? : deux voies

- création de figures dans des fichiers séparés, transformation en Postscript et/ou PDF, inclusion via `\includegraphics`
- inclusion dans le document L^AT_EX des figures dans l'environnement `empfile`, création à-la-volée des figures via les paquets `ifpdf` et `emp` et l'option `-shell-escape`.

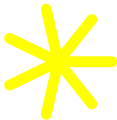
Avenir

bibliothèque MPlib pour LuaT_EX qui permettra une intégration à 100% dans le document L^AT_EX.

Les types de variables importantes et routines sont

- `pair` points
- `path` chemin
- `fill` remplissage de chemin
- opérations `shifted` `rotated`, etc
- `pen` définition du pinceau

Exemples

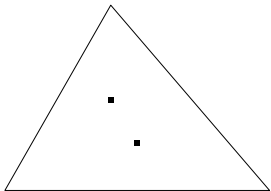


```

prologues:=2 ; color c[];
c1:=red; c2:=green+red; c3:=green; c4:=blue;
def star (expr size, n, pos, color) =
  for a=0 step 360/n until 360 :
    draw (origin -- (size/2,0))
      rotatedaround (origin,a)
      shifted pos withcolor color ;
  endfor ; enddef ;
for n = 1 upto 4: beginfig(n) ;
  pickup pencircle scaled 2mm ;
  star(2cm,n+n+3,origin,c[n]) ;
endfig ; endfor ; end

```

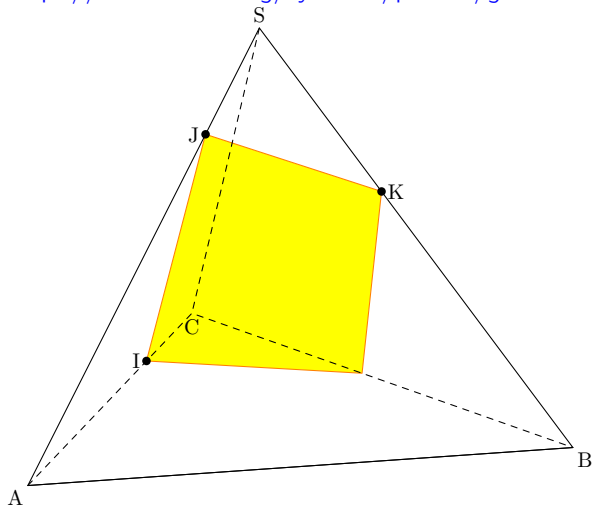

Le mot-clé `whatever` remplace n'importe quelle valeur numérique non définie et dont la valeur ne nous intéresse pas.

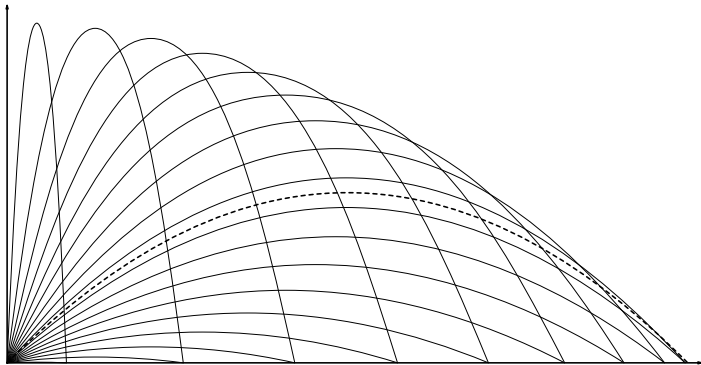


```
beginfig(1);
  pair A,B,C,O,G,H; u=1cm; A=origin;B=(5u,0);C=(2u,3.5u);
  draw A--B--C--cycle;
  pickup pensquare scaled 3bp;
  (O-0.5[A,B]) rotated 90=whatever*(A-B); % définition de O
  (O-0.5[A,C]) rotated 90=whatever*(A-C); draw O;
  (H-A) rotated 90=whatever*(B-C); % définition de H
  (H-B) rotated 90=whatever*(A-C); draw H;
endfig; end
```

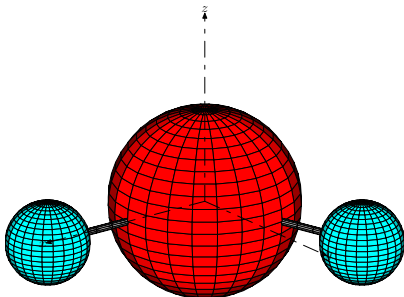
extension geometriesyr16 de C. Poulain

<http://melusine.eu.org/syracuse/poulec/geometriesyr16/>





Avec l'extension `mpsolid`

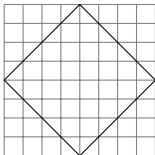


Créé par Till Tantau. Idée de base

- intégré 100% à \LaTeX
- comportement identique avec compilation \LaTeX (production d'un dvi puis d'un Postscript) ou pdf \LaTeX (production directe d'un PDF)
- PGF (portable graphique format) en est le coeur
- des tonnes de macros \LaTeX pour faire tout ce que l'on veut : 600 pages (ou presque) pour la documentation

Remarques

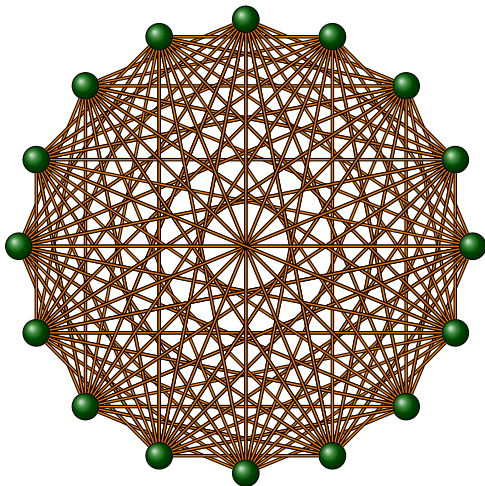
- il faut aimer la programmation \TeX
- quelques lacunes du point de vue du calcul (l'avenir étant Lua \TeX)
- lien avec Gnuplot pour le tracé de fonctions



```
\begin{tikzpicture}
\draw[step=0.25cm,color=gray] (-1,-1) grid (1,1);
\draw (1,0) -- (0,1) -- (-1,0) -- (0,-1) -- cycle;
\end{tikzpicture}
```

- grilles, rectangles, cercles ellipses
- arcs
- courbes de Bézier (mais c'est à l'utilisateur de préciser les points de contrôles)
- rognage, rotation, remplissage
- boucles, etc

Extension d'A. Matthes <http://www.altermundus.fr>



Des graphiques avec l'aide de Gnuplot

L^AT_EX et les graphiques

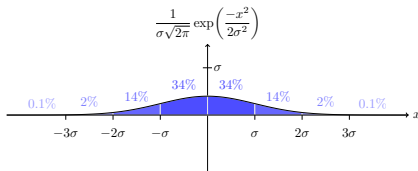
PSTricks

META-POST

TikZ

Asymptote

Aide

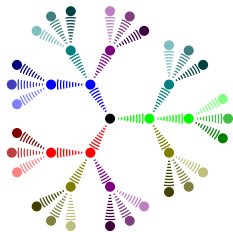


(du code)

```
\draw[black] plot[id=f7,domain=-4.25:4.25,samples=100]  
function {exp(-x*x/2)};
```

(du code)

Exemple



```

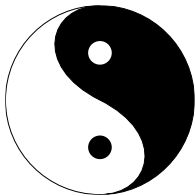
\tikzstyle{level 1}=[sibling angle=120]
\tikzstyle{level 2}=[sibling angle=60]
\tikzstyle{level 3}=[sibling angle=30]
\tikzstyle{every node}=[fill]
\tikzstyle{edge from parent}=[snake=expanding waves,segment length=
                                segment angle=10,draw]
\begin{tikzpicture}[grow cyclic,shape=circle,very thick,level distance=1.5cm,
                    cap=round]
\node {} child [color=\A] foreach \A in {red,green,blue}
  { node {} child [color=\A!50!\B] foreach \B in {red,green,blue}
    { node {} child [color=\A!50!\B!50!\C] foreach \C in {black,gray}
      { node {} }
    }
  }
};
\end{tikzpicture}

```

Auteurs : A. Hammerlindl, J. Bowman et T. Prince
Projet récent d'inspiration METAPOST : langage graphique
(vectoriel) <http://asymptote.sourceforge.net/>

- syntaxe à la C++, précision numérique (idem qu'en C++)
- orienté mathématiquement : rotation de vecteurs, multiplication de complexes, transformation de base en 2D et 3D
- étiquettes gérées avec \LaTeX , semi-intégré
- méthode du simplexe pour calculer la taille des objets
- machine virtuelle, rapidité
- généralisation de l'algorithme de J. Hobby pour les chemins à la 3D
- commande graphique de haut-niveau, création de structure, opérations sur ces structures (comme en C++)
- en 3D : moteur de rendu OpenGL (gestion des faces cachées) et sortie PRC (Adobe)

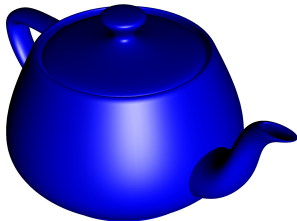
Exemple



```
size(0,25cm);
guide center=\\
(0,1){W}..tension 0.8..(0,0){(1,-.5)}\\
..tension 0.8..{W}(0,-1);

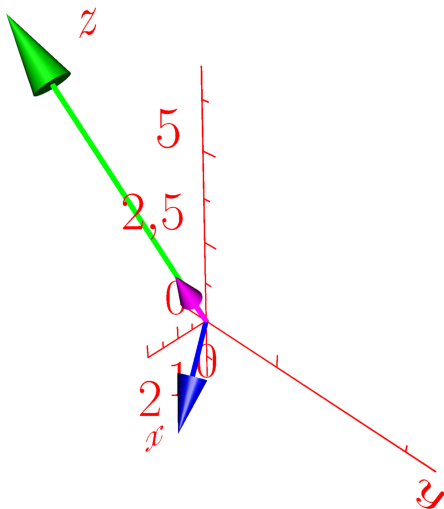
draw((0,1)..(-1,0)..(0,-1));
filldraw(center{E}..{N}(1,0)..{W}cycle);
unfill(circle((0,0.5),0.125));
fill(circle((0,-0.5),0.125));
```

Fait le thé mais pas le café



Gestion des surfaces par les carreaux de Bézier (surface spline bicubique). Permet des surfaces lisses.

PRC (plus sérieux)



Un deuxième exemple du format PRC. Le côté 3D interactive est uniquement accessible avec Adobe Reader. Les autres lecteurs ne voient que l'image bitmap 3D par dessus.!

Graphes de fonctions

L^AT_EX et les graphiques

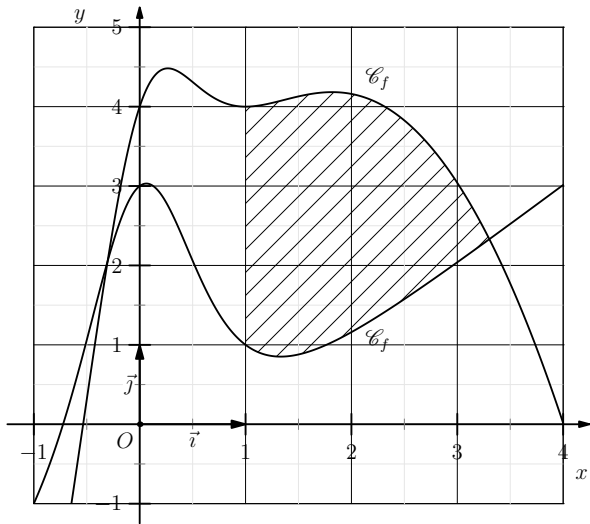
PSTricks

META-POST

TikZ

Asymptote

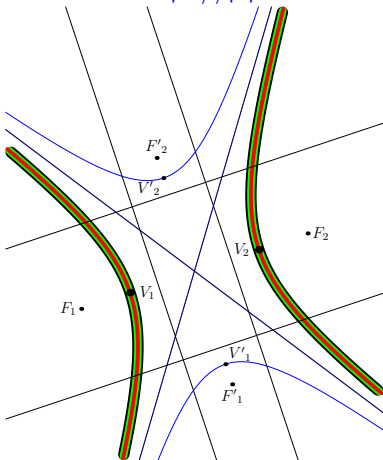
Aide



Géométrie du plan

Certainement la meilleure extension pour faire de la géométrie dans le plan !

Ph. Ivaldi : <http://piprim.tuxfamily.org/asymptote/index.html>



- point, vecteur, repère
- droite, segment
- point massique
- conique
- triangle et points remarquables
- inversion

Pour avoir de l'aide

- les sites de ces logiciels
- `fr.comp.text.tex`
- <http://forum.mathematex.net/>
- <http://melusine.eu.org/syracuse>
- <http://www.altermundus.fr> le site d'A. Matthes sur TikZ (notamment l'extension pour les graphes)
- [une galerie d'exemples TikZ](#)
- [metafun-p.pdf](#) pour METAPOST
- [le site de Ph. Ivaldi](#) sur Asymptote