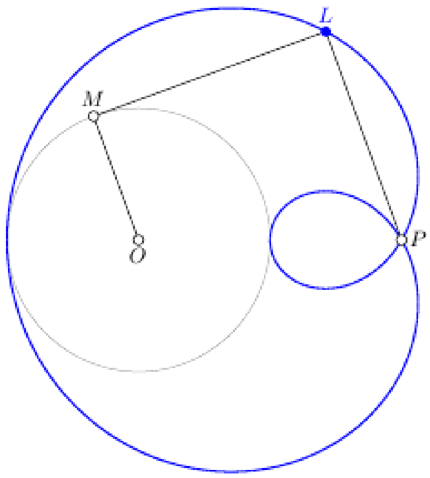
Lieux géométriques sous Tikz

- Equipes de travail - LaTeX -

Date de mise en ligne : jeudi 7 octobre 2010

**
UREM :
Unité de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques**

En géométrie dynamique, le limaçon de Pascal [1] est un des premiers exercices proposés dès qu'il s'agit de construire des lieux. En quelques clics, un élève du premier degré peut faire apparaître une courbe dont l'indiscutable élégance le fera rêver.



Tikz n'entend pas rivaliser avec les logiciels de géométrie dynamique. Il est cependant très instructif s'interroger sur la manière de construire un lieu en utilisant ce package.

Construire le limaçon à l'aide de son équation polaire n'a rien d'héroïque ! Notons que le manuel pgf/tikz ne fournit que peu d'exemples de courbes dont les équations sont données sous forme paramétrique ou en coordonnées polaires [2] .

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.0]
\def\a{2.0}
\def\e{1.5}
\draw[->,>=angle 45] (0,0)--({1.2*\a*(1+\e)},0);
\draw[domain=-\MonPi:\MonPi,variable=\t,samples=100,red,thick]
plot ({\t r}:{\a*(1+\e*cos(\t r))});
\fill[fill=white,draw=black,thick] (0,0) circle (0.6mm);
\draw[very thick] (1,-1pt)--(1,1pt)node[below right]{$1$};
\end{tikzpicture}
```

Plus intéressante est la construction du limaçon à partir de sa définition géométrique

Soient P un point du plan, M un point sur un cercle C et t la tangente à C en M. Le limaçon est le lieu du pied de la perpendiculaire à t passant par P lorsque M parcourt C. La bibliothèque calc [3] de tikz permet de construire beaucoup de points sans passer par de longs calculs.

```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
\coordinate (O) at (0,0);
\coordinate (P) at (2,0);
\draw[help lines] (O) circle (1cm);
\coordinate (OldP) at (0:1cm);
\foreach \angle in {1,2,...,361}{
\coordinate (M) at (\angle:1cm);
\coordinate (A) at ($(M)!1!90:(O)$);
\coordinate (N) at ($(P)+(M)-(O)$);
\coordinate (L) at (intersection of M--A and P--N);
\draw[blue,thick] (OldP)--(L);
\coordinate (OldP) at ($(L)$);
\ifthenelse{\angle=110}{
\draw (P)--(L)--(M)--(O);
\fill[blue] (L) circle (0.4mm)node[above]{$L$};
\fill[fill=white,draw=black]
(M) circle (0.4mm)node[above]{$M$};
}{}
}
\fill[fill=white,draw=black] (P) circle (0.4mm)node[right]{$P$};
\fill[fill=white,draw=black] (O) circle (0.4mm)node[below]{$O$};
\end{tikzpicture}
```

Les lignes utilisant la bibliothèque *calc* sont les suivantes :

- \coordinate (A) at ($(M) !1 !90 :(O)$) ;   Construit le point A sur la tangente t
- \coordinate (N) at ($(P)-(M)-(O)$) ;   Construit le point N tel que **PN**= **OM** (égalité vectorielle)
- La ligne \coordinate (L) at (intersection of M—A and P—N) ; est assez explicite.

Toujours à propos du limaçon, on consultera l'incontournable site mathcurve**.** Yves Cortial (Nantes) reconstruit aussi sur Cabri le mouvement de la petite aiguille des montres Cyclos jour-nuit : la pointe de l'aiguille décrit un limaçon !

---

[1] Père de Blaise

[2] On consultera la page 224 du pgfmanual.pdf

[3] Inclure la ligne \usetikzlibrary{calc} dans le préambule du document

