

Spirographe spécial, suite

manuel.luque27@gmail.com

25 mars 2020

1 Présentation

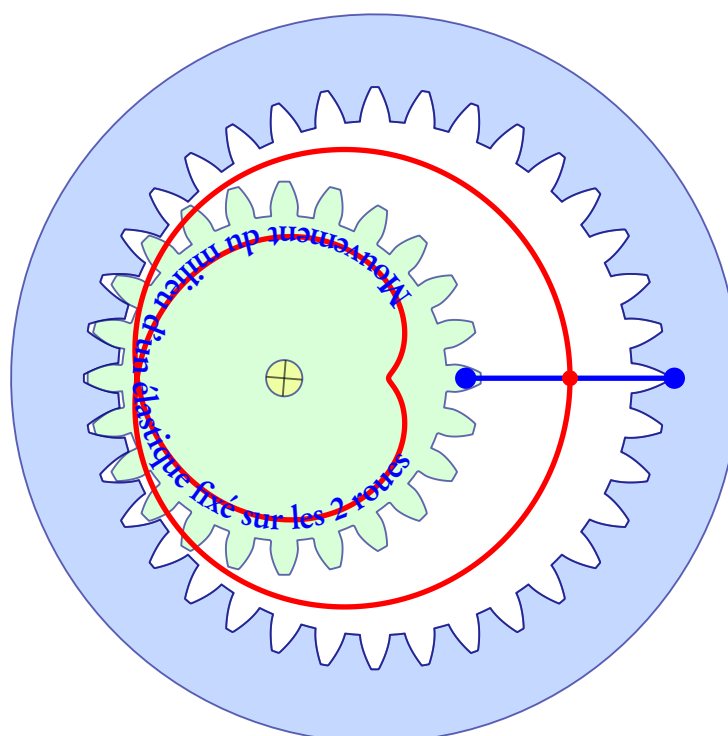
Ainsi que je l'avais indiqué dans la première version :

<http://pstricks.blogspot.com/2020/02/spirographe-special.html>

Il s'agit d'une adaptation avec PSTricks d'une idée d'Alejandro Teutli réalisée avec Mathematica :

<https://demonstrations.wolfram.com/ParametricMovementOfARubberBand/>

Je rappelle le principe : un élastique est fixé par ses extrémités sur deux roues dentées. Un crayon lié au milieu de l'élastique trace la courbe obtenue lorsque les roues tournent. Dans la première version les deux roues étaient à denture extérieure. Cette fois-ci on a une roue à denture extérieure (1) et une roue à denture intérieure (2), le nombre de dents de la roue (1) doit évidemment être plus petit que celui de la roue (2).



2 La commande `\psElasticFixedTwoWheelsII` et ses options

- `[Z1=24]` : nombre de dents de la roue à denture extérieure ;

- `[Z2=36]` : nombre de dents de la roue à denture intérieure ;
- `[m=0.2]` : module des dents ;
- `[ap=20]` : angle de pression en degrés ;
- `[wheelrotation=0]` : angle de rotation de la roue (1) ;
- `[positionangle=0]` : angle pour positionner la roue menée (2) autour de la menante ;
- `[curvewidth=2pt]` ; épaisseur de la courbe tracée ;
- `[color1={rgb}{0.625 0.75 1}]` : couleur de la roue (1) ;
- `[color2={rgb}{0.75 1 0.75}]` : couleur de la roue (2) ;
- `[curvecolor=red]` : couleur de la courbe ;
- `[gearwheels=true]` : booléen pour dessiner ou pas les roues, ce qui permet à la fin du tracé de n'afficher que la courbe avec `[gearwheels=false]`.

Remarque importante : les nombres de dents des roues doivent être de même parité. Exemples : `[Z1=12,Z2=60]`, `[Z1=25,Z2=61]`.

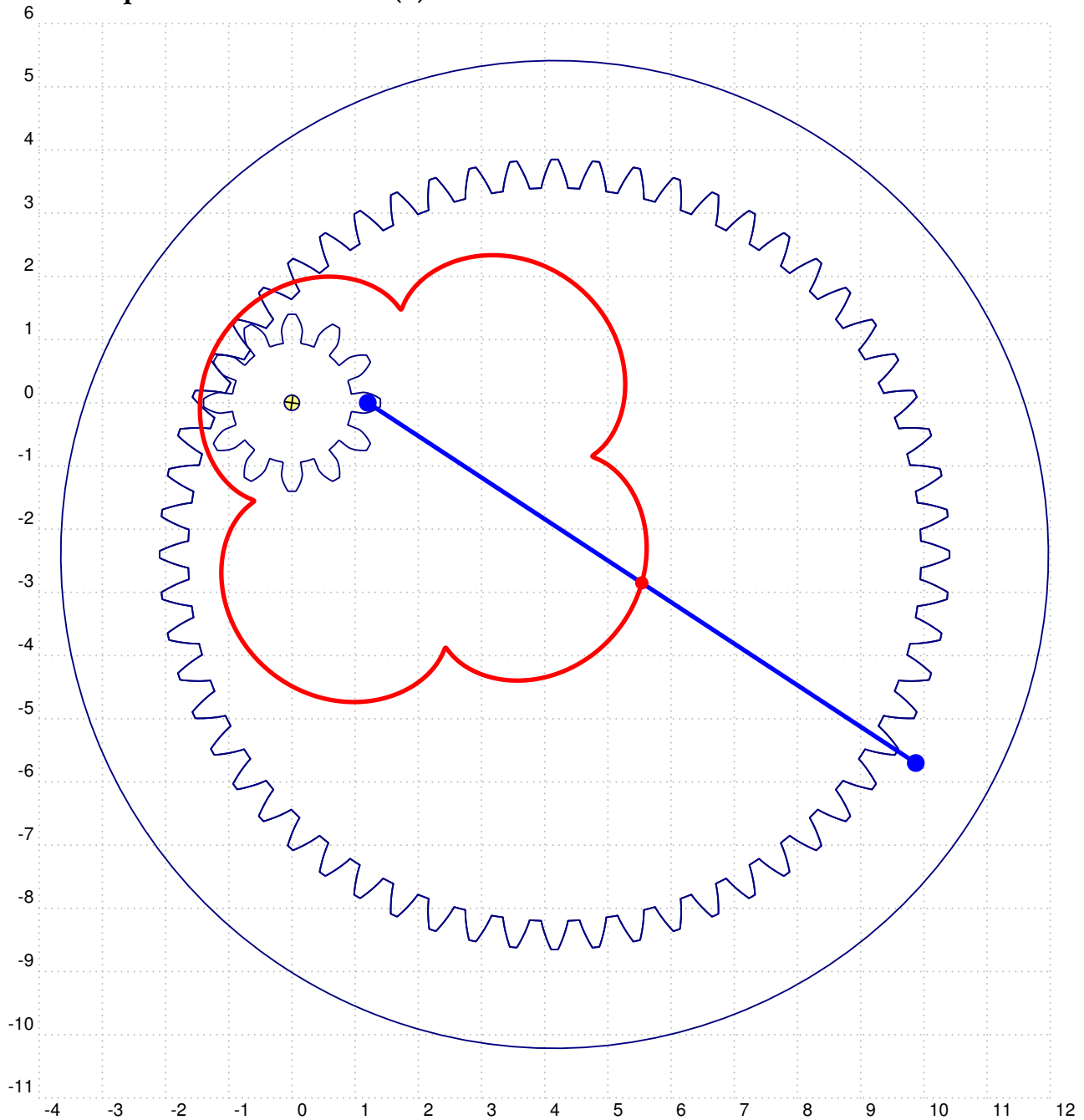
3 Exemples

3.1 Image par défaut

Par défaut on a l'image de la page précédente. Pour préciser dans ce cas l'angle de rotation final `[wheelrotation=1080]` on remarque que le rapport du nombre de dents $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{2}{3}$, pour que les deux roues fassent un nombre entiers de tours, (1) doit faire 3 tours tandis que (2) fera 2 tours. La roue (1) étant la roue menante, l'angle de rotation final pour celle-ci sera égal à $3 \times 360 = 1080^\circ$. On précise l'option `[fillstyle=solid]` si l'on souhaite colorier les roues. On peut choisir La couleur et l'épaisseur du contour des roues avec les options de PSTricks `[linecolor=]` et `[linewidth=]`.

```
\begin{pspicture}(-5,-6)(7,6)
\psElasticFixedTwoWheelsII[fillstyle=solid,wheelrotation=1080]%
\end{pspicture}
```

3.2 La position de la roue (2)

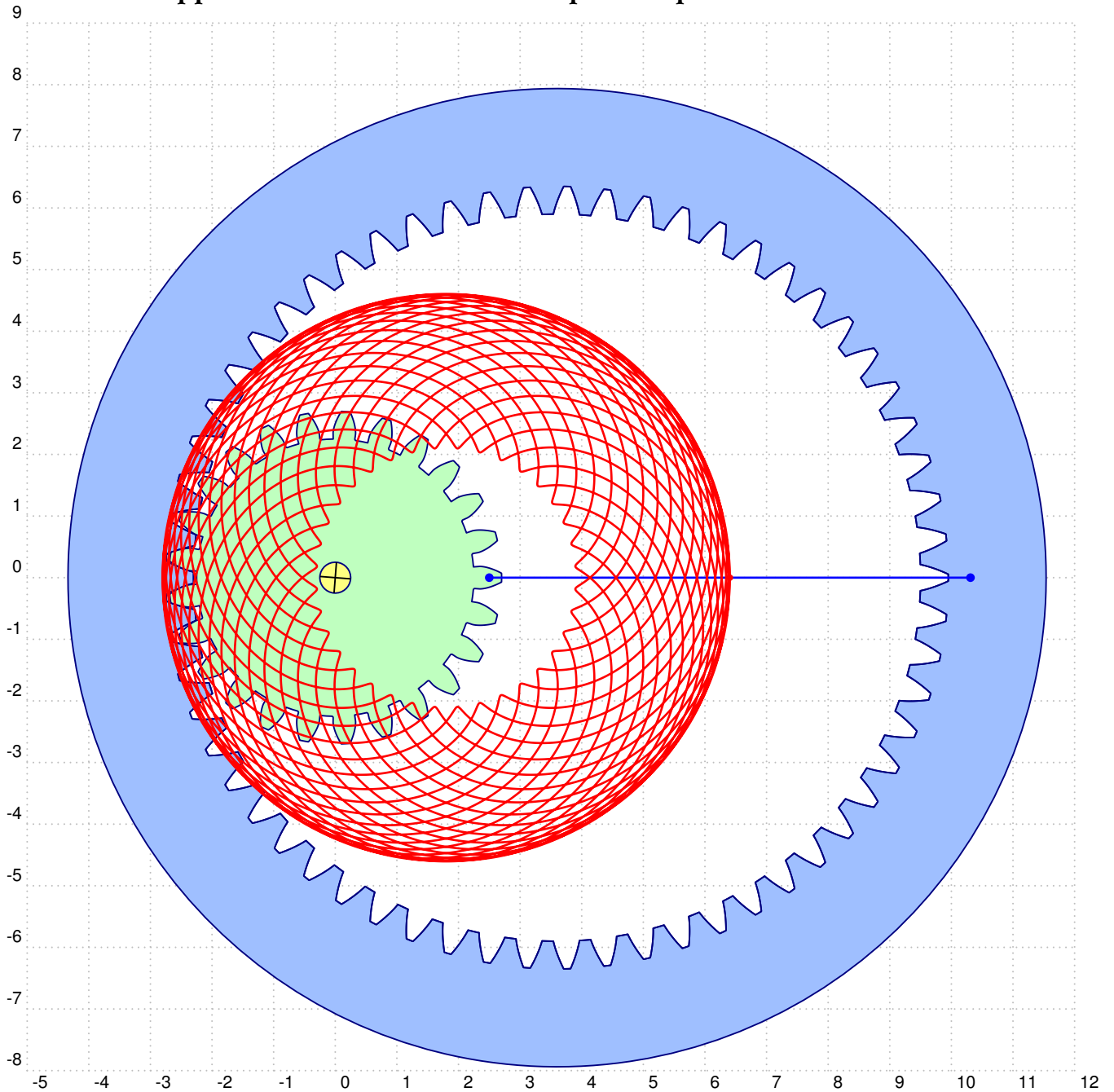


Elle est fixée ici avec `[positionangle=-30]`. Ce qui ne changera pas l'allure de la courbe tracée.

```
\begin{pspicture}[showgrid](-4,-11)(12,6)
\psElasticFixedTwoWheelsII[Z1=12,Z2=60,
    linewidth=0.025,
    linecolor={rgb}{0 0 0.5}},
    positionangle=-30,
    wheelrotation=1800]%
\end{pspicture}
```

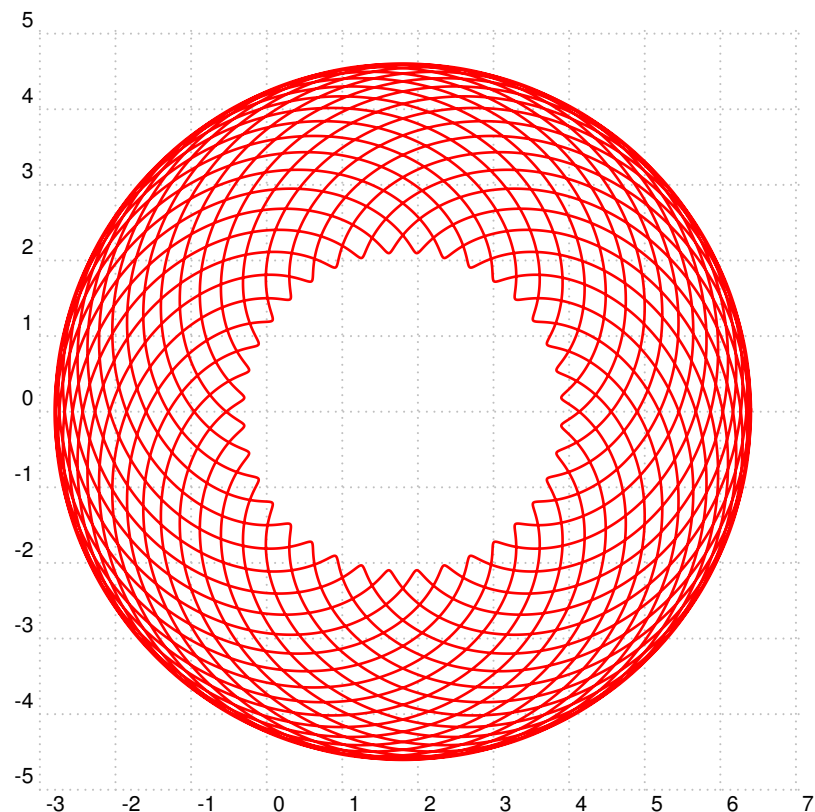
En remarquant que $Z_2 = 5Z_1$, la roue menante doit faire 5 tours tandis que (2) 1 tour, d'où `[wheelrotation=1800]`

3.3 Un rapport des nombres de dents quelconque



```
\begin{pspicture}[showgrid](-5,-8)(12,9)
\psElasticFixedTwoWheelsII[Z1=25,Z2=61,
                           linewidth=0.025,linecolor={[rgb]{0 0 0.5}},
                           wheelrotation=21960,
                           curvewidth=1pt,fillstyle=solid]%
\end{pspicture}
```

On ne dessine que la courbe :



```
\begin{pspicture}[showgrid](-3,-5)(7,5)
\psElasticFixedTwoWheelsII[Z1=25,Z2=61,
                           wheelrotation=21960,
                           curvewidth=1pt,
                           gearwheels=false]%
\end{pspicture}
```

3.4 Animations

Trois fichiers sont joints avec l'archive .zip permettant de créer des images pour une animation, par exemple :

```
\documentclass[pstricks,12pt]{standalone}
\usepackage{pst-ElasticFixedTwoWheelsII,multido,pst-text}
\begin{document}
\multido{\i=0+2}{540}{%
\begin{pspicture}[showgrid](-5,-6)(7,6)
\psElasticFixedTwoWheelsII[Z1=24,Z2=36,m=0.2,
                           linewidth=0.025,linecolor={[rgb]{0 0 0.5}},
                           fillstyle=solid,opacity=0.6,wheelrotation=\i}%
\rput{\i}{\pstextpath[c](0,0){\pscircle[linestyle=none](0,0){2}}{\color{blue}%
\textbf{Mouvement du milieu d'un élastique fixé sur les 2 roues}}}
\end{pspicture}
\begin{pspicture}[showgrid](-5,-6)(7,6)
\psElasticFixedTwoWheelsII[Z1=24,Z2=36,m=0.2,linecolor={[rgb]{0 0 0.5}},
                           wheelrotation=1080,gearwheels=false]%
\end{pspicture}
\end{document}
```