

Campylographe

manuel.luque27@gmail.com

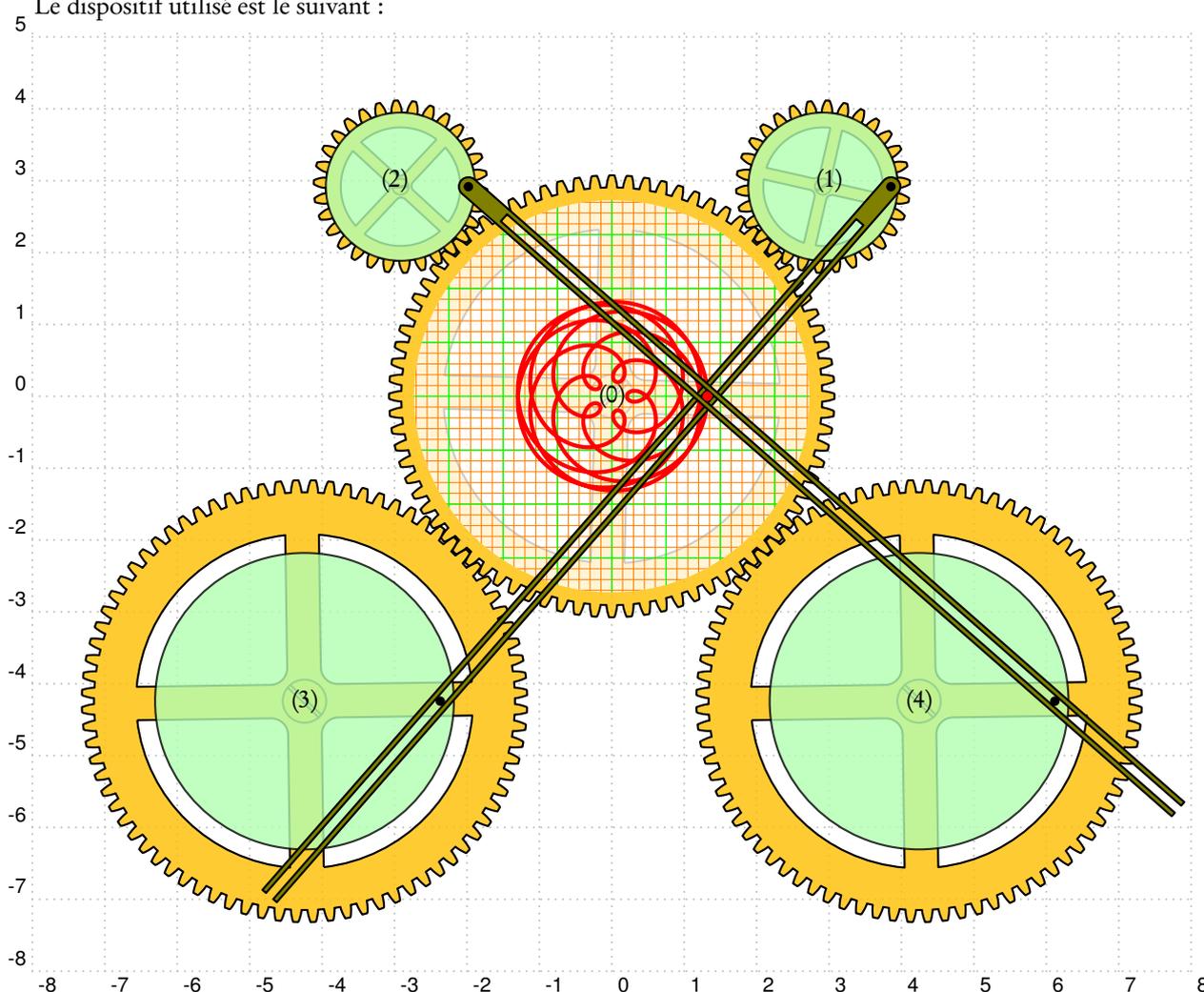
01/07/2020

1 Présentation

Il s'agit en réalité de la simulation d'un pseudo-campylographe. Le campylographe authentique, celui mis au point et fabriqué par le directeur de l'observatoire Saint-Louis de Jersey Marc, Dechevrens (1845-1923), est bien plus complexe que celui qui fait l'objet de ce package. Dans le numéro 100 de la revue *Quadrature*¹, François Apéry en fait la description ainsi qu'une étude mathématique détaillée, il a par ailleurs présenté son étude dans une conférence(en anglais) visible sur <https://vimeo.com/206048571>, les images projetées lors de cette conférence indiquent que la simulation qu'il a réalisée a été faite avec Mathematica.

La différence entre la simulation que je propose et le campylographe est que la position des centres des roues satellites sera variable suivant le choix du nombre de dents de chaque roue, alors que dans le campylographe leurs centres restent à la même distance du centre du dispositif. Il s'ensuit qu'on ne pourra pas reproduire toutes les figures de l'article de François Apéry et que l'étude mathématique, qui reste à faire, serait différente, bien que les équations donnant le mouvement de la pointe traçante soient très simples.

Le dispositif utilisé est le suivant :



La roue entraînée est notée (0) et les roues satellites dans l'ordre indiqué (1), (2), (3) et (4). Le choix du nombre de dents de chaque roue les positionne automatiquement suivant les bissectrices des quadrants. Je rappelle(voir la documentation

¹<https://www.quadrature.info/>

de pst-gears) que $R = Z \times m/2$, R est le rayon du cercle primitif, m le module et Z le nombre de dents. Sur la roue du centre un plateau avec du papier millimétré peut soit rester fixe par rapport à la table, soit être entraîné par la mouvement de rotation de la roue. Sur chacune des 4 roues satellites on fixe un disque dont les rayons valent r_1, r_2, r_3 et r_4 . 2 roues diamétralement opposées sont reliées par une tige comportant une rainure. Une extrémité est fixée par un axe sur une roue et la tige peut coulisser sur un téton vertical fixé sur la roue opposée, l'axe et le téton de guidage sont à des distances aux centres respectifs égales aux rayons correspondants, le rayon des disques est légèrement plus grand. On place au croisement des deux tiges un crayon qui appuie sur le papier millimétré.

2 La commande `\psCamylograph[options]`

Les paramètres optionnels, dont les valeurs par défaut sont indiquées, sont les suivants :

1. `[z0=100]` : nombre de dents de la roue (0) entraînée ;
2. `[z1=50]` : nombre de dents de la roue n°2 ;
3. `[z2=50]` : nombre de dents de la roue n°1 ;
4. `[z3=50]` : nombre de dents de la roue n°1 ;
5. `[z4=50]` : nombre de dents de la roue n°1 ;
6. `[r=1 1 1 1]` : rayons des disques fixé sur les roues satellites dans l'ordre `[r=r1 r2 r3 r4]`.
7. `[phases=0 0 0 0]` : phases pour les positions de la tige-axe et du téton en degrés, dans l'ordre `[phases= $\varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4$]`. Cela est utile pour créer des anaglyphes ou faire varier l'allure des tracés.
8. `[tmax=360]` : angle de rotation de la roue entraînée.
9. `[curvecolor=red]` : couleur de la courbe tracée ;
10. `[curvewidth=.8pt]` : épaisseur du tracé.
11. Le booléen `[FixedPlate=true]` indique si le plateau supportant le papier millimétré doit rester fixe (par défaut) ou bien tourner avec la roue entraînée.
12. Le booléen `[CamylographDrawing=true]` indique que tout l'appareillage doit être dessiné (par défaut).
13. Le booléen `[millimeterpaper=true]` indique que le papier millimétré doit être dessiné (par défaut), on l'utilisera conjointement avec l'option précédente, avec `[false]` si on ne souhaite représenter que la courbe tracée.

Les paramètres indiquant le nombre de dents (`z0, z1` etc.) doivent être en lettre minuscule pour ne pas interférer avec les paramètres de pst-gears (`Z1` et `Z2`).

3 Exemples

Cette commande n'a été écrite que pour créer des animations, cependant les fichiers pdf de plusieurs centaines de pages correspondant chacune à une image et qui servent à fabriquer des Gifs ou des vidéos sont trop lourds pour être intégrés à cette documentation, en conséquence tous les fichiers dédiés aux animations sont dans l'archive zip.

Dans l'exemple suivant, seules les dernières images d'une animation qui en compterait 360 pour qu'elle soit complète sont affichées.

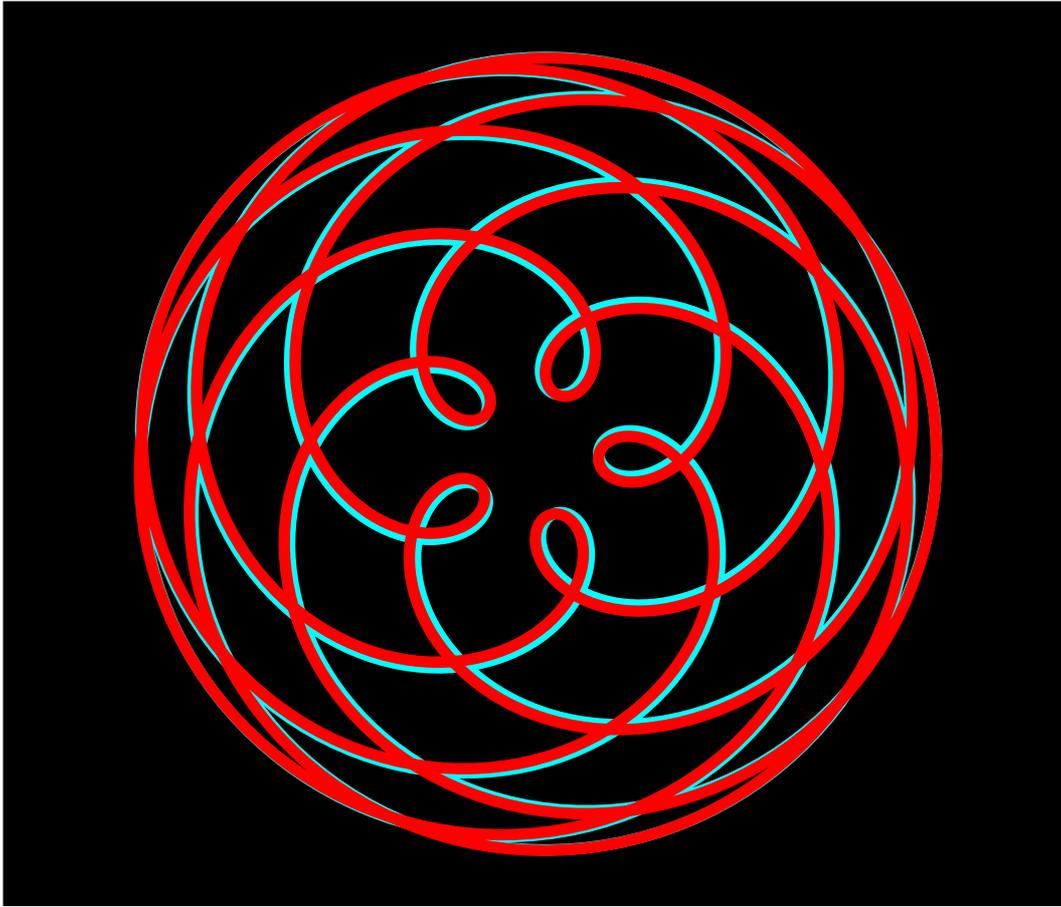
```

\begin{animateinline}[controls,palindrome,
                    begin={\begin{pspicture}[showgrid](-7,-7)(7,7)},
                    end={\end{pspicture}}]{10}% 10 images/s
\multiframe{30}{i=300+2}{
\psset{m=0.1,circles=false,fillstyle=solid,color1={rgb}{1 0.75 0}},tmax=\i,color2=yellow,opacity=0.8}
% PPCM(25,50)/50*360=360=tmax
\psCamylograph[style=millimeterpaper,z0=50,z1=50,z2=50,z3=25,z4=25,r=1.5 1.5 1.5 1.5,
               FixedPlate=false,curvewidth=0.1]
}
\end{animateinline}

```

Pour que la courbe tracée se referme, on déterminera l'angle de rotation de la roue entraînée en le calculant par la relation $\text{PPCM}(z_1, z_2, z_3, z_4)/z_0 \times 360$

Pour obtenir des anaglyphes, on trace 2 courbes avec un léger déphasage entre elles.



```
\begin{pspicture}(-7,-6)(7,6)
\psframe*(-7,-6)(7,6)
\psset{m=0.1,circles=false,fillstyle=none,color1={rgb}{1 0.75 0}},tmax=1080,unit=3}
\psset{FixedPlate=false,opacity=0.8,curvewidth=0.05,millimeterpaper=false,CampylographDrawing=false}
\psset{z0=80,z1=30,z2=30,z3=80,z4=80,r=1.25 1.25 2.5 2.5}
% PPCM(30,80)/80*360=1080=tmax
\psCampylograph[curvecolor={rgb}{0 1 1}]
\psCampylograph[phases=1 1 -1 -1]
\end{pspicture}
```