

Orbite de Mars

<https://www.astrofiles.net/astronomie-johannes-kepler>

Le calcul de l'orbite de Mars

Poursuivi pour ses convictions religieuses et ses idées coperniciennes, il [Kepler] doit quitter Graz en 1600. Il se réfugie à Prague, invité par l'astronome danois Tycho Brahe pour y devenir son assistant. Les relations entre les deux personnages furent particulièrement houleuses ; Tycho Brahe ne croyant pas à l'héliocentrisme de Copernic mais soutenant une autre théorie dans laquelle la Terre est au centre mais les autres planètes tournent autour du Soleil. Kepler voyait en Tycho Brahe un homme plein de richesses (ses mesures étaient très précises) mais qui ne savait les exploiter correctement. Brahe lui demanda de calculer l'orbite précise de Mars, pour laquelle il avait remarqué une excentricité dans sa trajectoire, considérée comme une anomalie à une époque où l'on pensait encore que les planètes décrivaient des cercles, figure parfaite. Cette tâche était auparavant assignée à son assistant Longo Montanus qui passe alors à l'étude des mouvements de la Lune. Pensant accomplir sa tâche en quelques semaines, il ne lui fallut pas moins de six ans pour achever son travail. C'est durant ce travail qu'il découvrit les deux premières des trois lois fondamentales :

- Les planètes décrivent des trajectoires elliptiques dont le Soleil est un foyer.
- Le mouvement de chaque planète est tel que le segment de droite reliant le soleil et la planète balaie des aires égales pendant des durées égales.

Ces lois furent publiées dans *Astronomia Nova* en 1609, où il fut également le premier à émettre l'hypothèse d'une rotation du Soleil sur son axe.

En 1618 viendra sa troisième grande loi :

- Pour toutes les planètes, le rapport entre le cube du demi grand axe de la trajectoire et le carré de la période est le même - cette constante est indépendante de la masse de la planète.

Ce travail fut d'autant plus long que Kepler dut mener en parallèle une étude sur l'optique afin de mieux comprendre et interpréter ses observations, et qu'il était encore trop « conditionné » par les anciennes croyances en astronomie : il doute à plusieurs reprises de la nature circulaire de la trajectoire et pense alors à une ellipse, tout en continuant d'essayer d'en prouver le contraire, en ressortant de vieilles idées faisant appel à l'utilisation d'épicycles.

Les soixante-dix chapitres de *'Astronomia Nova* comprennent ainsi toutes les démarches scientifiques et erreurs de Kepler qui lui permirent d'aboutir à ses deux premières lois, mais aussi à d'autres conclusions intéressantes comme la nature de la force responsable du mouvement des planètes, force « quasi magnétique », donc physique et non plus divine. [...]

