Johannes Kepler
1571-1630

Copernicien et platonicien convaincu, le mathématicien Johannes Kepler a voulu déterminer les principes, nécessairement simples et beaux, dont Dieu s'était servis pour créer l'univers. Ses convictions l'ont amené à échafauder un premier modèle planétaire dans lequel les cinq corps réguliers de Platon jouaient un rôle fondamental.

Johannes Kepler

Notes biographiques

Johannes Kepler naît le 27 décembre 1571 à Weil der Stadt qui fait alors partie du duché de Wurtenberg. Son père offre ses services comme soldat mercenaire et est souvent absent durant des mois. À chacune de ses visites, il engrosse sa femme et repart à l'aventure. L'atmosphère familiale est lourde et les disputes sont fréquentes. Lorsque Johannes a quatre ans, son père disparaît pour une année. Sa mère, Katharina, laissant les enfants chez leurs grands parents part à sa recherche et le ramène à la maison plusieurs mois plus tard. En 1589, il repart à nouveau pour ne plus jamais revenir.

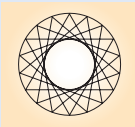
Prodafor Inc

Malgré cette enfance tumultueuse, Kepler conserve, quelques moments heureux associés aux phénomènes astronomiques. En 1577, sa mère l'emmène au sommet d'une colline pour observer une comète et, le 31 janvier 1580, son père lui montre une éclipse de Lune et il observe que celle-ci devient toute rouge. En septembre 1588, il réussit son examen de fin d'études et est admis au séminaire supérieur de Tübingen. Il y suit les cours d'astronomie de Michael Maestlin. Officiellement, celui-ci doit enseigner l'astronomie de Ptolémée, mais il initie ses meilleurs élèves à la théorie copernicienne. Kepler est passionné au point qu'il consacre ses énergies à l'étude de cette science. Il est donc très tôt copernicien, mais également platonicien et convaincu que l'univers a été créé à partir d'un plan géométrique simple et beau.

Kepler envisage de devenir pasteur luthérien, mais, avant de terminer ses études, il est appelé comme mathématicien provincial et professeur de morale et de mathématiques à l'école secondaire protestante de Graz. Il est alors âgé de vingt-trois ans.

Corps réguliers et modèle

À l'époque de Kepler, les modèles décrivant les mouvements planétaires sont devenus très complexes. Profondément croyant, Kepler est convaincu que ces modèles ne peuvent être ceux choisis par Dieu pour créer l'univers. Selon lui,, Dieu a nécessairement choisi des modèles simples et beaux. Cette conviction a présidé à toutes ses recherches. Découvrir les lois à partir desquelles Dieu avait créé l'univers, c'était pour Kepler, rendre hommage à Dieu. La première théorie qu'il échafaude témoigne de cette quête mystique. Il a l'intuition de ce modèle durant un de ses cours de géométrie en observant un triangle équilatéral inscrit dans un cercle.



En reproduisant le triangle équilatéral avec une rotation, il obtient la deuxième figure ci-contre. La trace laissée lors de la rotation révèle un cercle inscrit dans le triangle équilatéral.

Le rayon de ce cercle inscrit peut être facilement déterminé si on connaît le rayon du cercle circonscrit. Il existe donc une relation très simple entre le rayon du cercle inscrit et celui du cercle circonscrit.

Cette propriété peut-elle permettre de découvrir le secret de l'harmonie céleste? Kepler le croît. Il sait que dans *Les Éléments*, Euclide a démontré des propriétés analogues pour les corps réguliers de Platon. Chacun de ces corps peut être inscrit dans une sphère et circonscrit à une autre sphère. On peut donc établir une relation entre les rayons de la sphère circonscrite et de la sphère inscrite dans chacun de ces corps réguliers.

Kepler fait un rapprochement entre le nombre de corps réguliers de Platon et les planètes connues à l'époque. Il tente donc d'expliquer les positions relatives des planètes à l'aide des corps réguliers de Platon. Impressionné par le fait qu'il n'existe que cinq polyèdres réguliers, les cinq corps de Platon, il croît que ceux-ci ont été utilisés par Dieu pour créer l'univers. Dans la préface de *Mysterium cosmographicum* (*Mystère du Cosmos*), publié en 1596, il écrit :

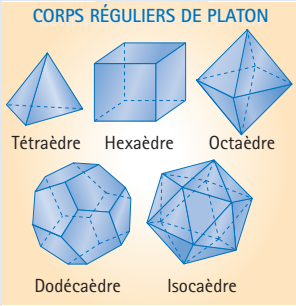
> *Je vais tenter de prouver que Dieu en créant l'univers et en déterminant l'ordre dans le cosmos a utilisé les cinq corps réguliers de la géométrie, connus depuis l'époque de Pythagore et Platon.*

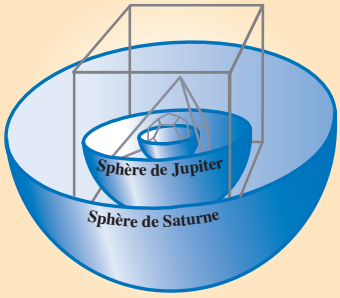
En utilisant les cinq corps réguliers, Kepler obtient six sphères, ce qui correspond au nombre de planètes connues à l'époque. Cette coïncidence semble à Kepler un argument de poids en faveur de sa théorie. Une fois connu le rayon de la sphère extérieure, soit la distance du Soleil à Saturne, il envisage de calculer les rayons des autres sphères et obtenir ainsi les distances du Soleil aux autres planètes. Le projet de Kepler était ambitieux et ne reposait sur aucun fondement scientifique. Il était purement spéculatif. Cette hypothèse a été publiée par Kepler dans *Mysterium cosmographicum*. Les astronomes de l'époque sont convaincus que c'est par le nombre, la géométrie, le poids et la mesure que l'on peut parvenir aux secrets de la construction du monde. Cependant, le recours aux nombres et à la géométrie ne peut justifier la mise en mouvement de la Terre. Kepler fait parvenir son ouvrage à Tycho Brahe qu'il croit le plus apte à apprécier son hypothèse. En 1598, Tycho lui fait savoir que les valeurs dérivées de Copernic sur lesquelles il base son hypothèse sont erronées. De plus, cette hypothèse accepte l'idée des orbes corporelles des planètes qui n'ont aucune réalité physique. La découverte de d'autres planètes viendra par la suite confirmer le jugement de Tycho.

Tycho est un très grand observateur, mais il n'a pas la formation mathématique pour tirer profit de ses observations. Il réussit à convaincre Kepler de se joindre à son équipe. En 1601, Kepler part pour Prague et se joint à l'équipe de Tycho, mais leurs relations sont difficiles. Tycho souhaite que Kepler utilise les observations accumulées pour démontrer la justesse de son propre modèle. Cependant, Kepler est copernicien et il ne répondra pas aux attentes de Tycho.

Tycho décède le 24 octobre 1601 et Kepler est nommé Mathématicien de sa Majesté très chrétienne et hérite des observations de Tycho. Lorsque Kepler est arrivé à Prague, l'équipe travaillait sur les observations de la planète Mars. Kepler poursuit l'étude de ces observations qui lui permettent d'énoncer ses trois lois sur les mouvements planétaires.

En 1612, Kepler perd sa femme et un de ses fils. Il quitte alors Prague pour devenir professeur dans un petit collège de Linz. En 1628, il se met au service du Duc de Wallenstein à Sagan. Il meurt le 2 novembre 1630, à Ragensburg (Ratisbonne), où il est allé réclamer le règlement de ses arriérés de salaire.





Kepler suppose que Saturne, la plus éloignée des planètes connues à l'époque se déplace sur une sphère dont le centre est le Soleil. Il suppose de plus qu'à l'intérieur de cette sphère est inscrit un cube (hexaèdre) à l'intérieur duquel est inscrite une deuxième sphère sur laquelle se déplace Jupiter. La sphère de Jupiter contient un tétraèdre à l'intérieur duquel est inscrite une troisième sphère sur laquelle se déplace la planète Mars. Un dodécaèdre est inscrit dans l'orbe de Mars. La sphère inscrite dans ce dodécaèdre est l'orbe de la Terre. Un icosaèdre est inscrit dans l'orbe terrestre. À l'intérieur de celui-ci s'inscrit l'orbe de Vénus qui est circonscrite à un octaèdre. La sphère inscrite dans l'octaèdre est l'orbe de Mercure. Le Soleil est immobile au centre de ces sphères homocentriques.