

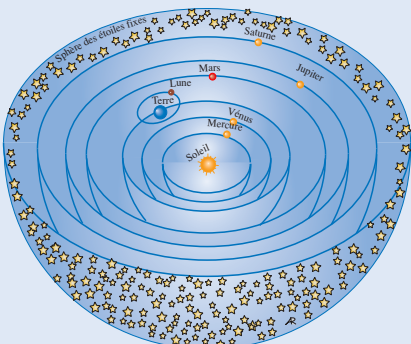


Nicolas Copernic
1473-1543

Le modèle héliocentrique de Nicolas Copernic présente certains avantages si on le compare au modèle géocentrique. Cependant, Copernic conserve les orbites circulaires et les vitesses constantes du modèle de Ptolémée, ce qui l'oblige à avoir recours aux notions d'épicycle et de déférent. Aux fins de calculs, son système devient alors très complexe.

Nicolas Copernic

Avantages du modèle héliocentrique



Modèle de Copernic

Le modèle héliocentrique de Copernic présente certains avantages. Il permet d'expliquer plus simplement certains phénomènes observés dont l'explication est très complexe dans le système géocentrique hérité d'Hipparque et de Claude Ptolémée.

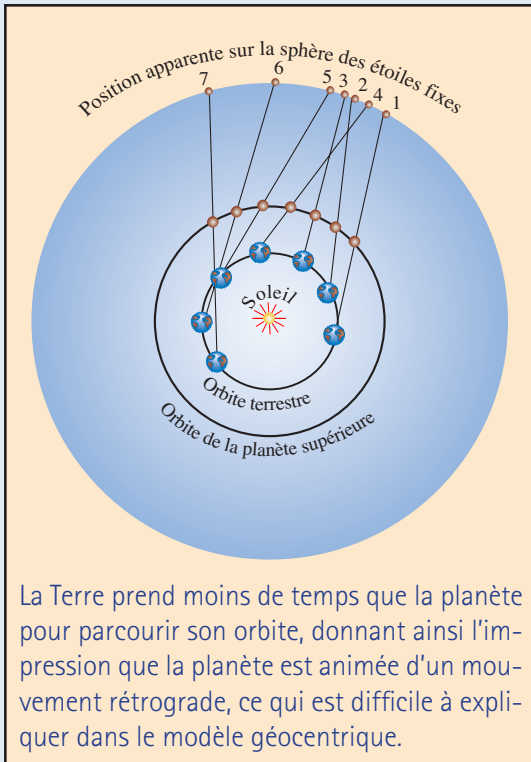
Mouvement rétrograde

Vues de la Terre, les planètes semblent se déplacer de l'ouest vers l'est. Mais, lors de leur parcours de l'écliptique, elles reviennent périodiquement en arrière, vers l'ouest. Les astronomes grecs expliquaient ce phénomène par les épicycles et les déférents. Pour Copernic, le mouvement rétrograde n'est qu'un mouvement apparent dû au fait que les planètes se déplacent à des vitesses différentes sur des cercles. Considérons l'illustration à gauche ci-contre représentant le déplacement d'une planète supérieure et de la Terre autour du Soleil. Les positions apparentes de la planète sur la sphère des étoiles sont 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Cela donne l'impression que la planète s'est

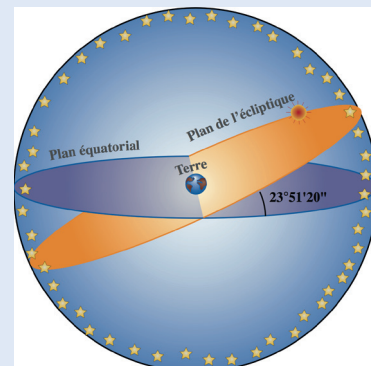
arrêtée, est revenue en arrière puis est repartie à nouveau. En réalité, la Terre prend moins de temps pour parcourir son orbite et dépasse la Planète, donnant l'impression que celle-ci a eu un mouvement rétrograde. On peut faire le même genre d'illustration avec une planète inférieure, c'est-à-dire une planète dont l'orbite est plus petite que celle de la Terre. Par rapport à la Terre, Mercure et Vénus sont des planètes inférieures comme on le voit dans le modèle de Copernic en haut à gauche alors que Mars, Jupiter et Saturne sont des planètes supérieures. L'explication du mouvement rétrograde est donc beaucoup plus simple dans le modèle de Copernic que dans le modèle géocentrique.

Temps de parcours de L'écliptique

Une sphère céleste représente le ciel tel qu'il est vu de la Terre. Que le système de



La Terre prend moins de temps que la planète pour parcourir son orbite, donnant ainsi l'impression que la planète est animée d'un mouvement rétrograde, ce qui est difficile à expliquer dans le modèle géocentrique.



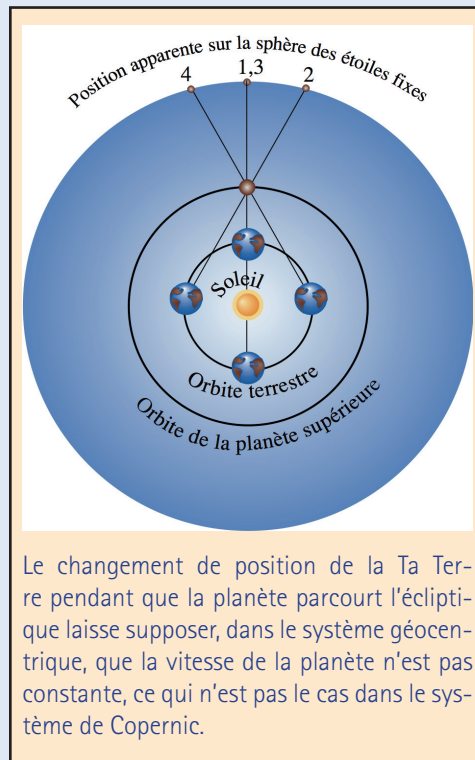
monde soit géocentrique ou héliocentrique, l'observation se fait toujours à partir du sol terrestre. Le plan équatorial est alors la projection de l'équateur terrestre sur la sphère céleste et le plan de l'écliptique, incliné à $23,5^\circ$, est le cercle dessinant la course apparente du Soleil durant une année.

Les planètes s'écartent légèrement de l'écliptique, mais leur course apparente est assez proche de celle-ci. Il est assez intrigant de constater que, vue de la Terre, une planète ne prend pas toujours le même temps pour parcourir l'écliptique. Cela signifie que la planète prend parfois plus de temps et parfois moins de temps pour effectuer un tour complet. Comment concilier cette observation avec l'idéal du mouvement circulaire à vitesse constante?

Pour expliquer que les planètes ne semblent pas avoir une vitesse constante en parcourant l'écliptique, Ptolémée a recours aux épicycles et déférents. Dans le modèle copernicien, ce phénomène s'explique simplement par le mouvement de la Terre autour du Soleil.

Considérons une planète supérieure qui, vue de la Terre, se projette en position 1 sur la sphère des étoiles. Supposons de plus que la planète fait un tour de l'écliptique pendant que la Terre fait un tour et quart. Lorsque la planète a effectué un tour complet, de la Terre elle est vue en position 2. Elle ne semble pas avoir effectué un tour complet.

C'est le changement de position de la Terre qui explique ce retard apparent. Lorsque la planète a effectué un second tour complet, de la Terre, elle est vue en position 3. Cette fois, la planète semble avoir effectué plus qu'un tour et c'est le changement de position de la Terre qui explique cette avance apparente. Lorsque la planète a effectué un troisième tour complet, de la Terre, elle est vue en position 4. Au tour suivant, le cycle recommence. Le mouvement de la Terre autour du Soleil permet donc d'expliquer de façon simple le problème de l'irrégularité des temps de parcours de l'écliptique.



En considérant seulement ces deux phénomènes facilement explicables dans le système de Copernic, on pourrait croire que ce système est nettement avantageux. Ce n'est pas si simple. En élaborant son modèle, Copernic a voulu préserver les mouvements circulaires à vitesse constante, ce qui l'a obligé à avoir recours lui aussi aux épicycles et aux déférents. Pour les calculs nécessaires aux prévisions, son système s'est révélé aussi complexe que le système hérité de Ptolémée.

Copernic a reçu une copie de son livre sur son lit de mort et ne peut plus défendre sa théorie. Cependant, d'autres astronomes prennent la relève. Tycho Brahe, qui croit que la Terre doit être immobile au centre de l'Univers, développe lui aussi un système et entreprend un grand programme d'observations en espérant démontrer la justesse de ce modèle. Pour faire cette démonstration, il fait appel à Johannes Kepler qui est copernicien. En étudiant l'orbite de Mars, celui-ci constate que cette orbite n'est pas un cercle mais une ellipse. Les épicycles et les déférents ont fait leur temps.