

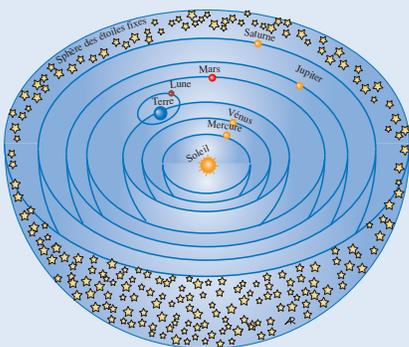


Nicolas Copernic
1473-1543

Nicolas Copernic a développé un modèle héliocentrique en conservant les orbites circulaires et les vitesses constantes du modèle de Ptolémée. Son modèle permettait d'expliquer plus simplement divers phénomènes, mais plusieurs objections furent soulevées car ce système était incompatible avec la théorie du mouvement d'Aristote. De plus, il plaçait la sphère des étoiles fixes à une très grande distance, ce qui supposait un grand espace vide dans le monde céleste alors que pour Aristote, le vide ne peut exister.

Nicolas Copernic

Objections au modèle héliocentrique



Modèle de Copernic

Malgré le fait qu'elle permet d'expliquer beaucoup plus simplement plusieurs phénomènes, la théorie héliocentrique fut considérée comme impossible par les contemporains de Copernic ainsi que par la grande majorité des astronomes et savants des générations suivantes, et ce, jusqu'au milieu de XVII^e siècle. La rotation de la Terre, nous l'avons vu avec Buridan et Oresme n'était déjà pas facile à admettre. Adopter un modèle dans lequel la Terre, en plus d'un mouvement annuel autour du Soleil et d'un mouvement conique de son axe, était inconcevable pour l'époque.

Plusieurs arguments ont été présentés pour démontrer l'impossibilité de ce modèle. Certaines de ces objections étaient déjà connues. Plusieurs de celles-ci étaient des raisonnements par l'absurde qui mettaient en évidence l'incompatibilité du système copernicien et de la théorie aristotélicienne du mouvement. Voici quelques-unes de ces objections.

Objection au mouvement héliocentrique

Dans la physique d'Aristote, chaque corps a une vitesse innée. Plus un corps est lourd, plus sa vitesse innée est grande. Des objets de poids différents se déplacent à des vitesses différentes. On observe facilement, en lançant une pierre

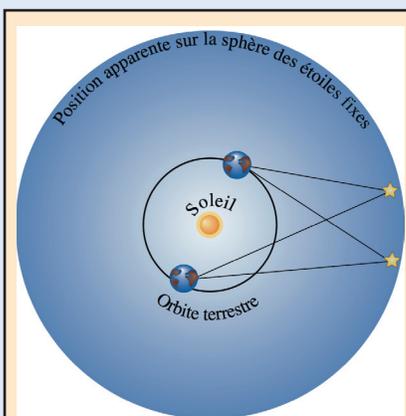
et une plume d'un même geste que la pierre voyage plus vite et plus loin. Dans la théorie du mouvement d'Aristote cela s'explique par le fait que les corps lourds ont une vitesse innée plus grande. Cette conception du mouvement permet d'élever l'objection suivante :

Supposons que la Terre est en mouvement autour du Soleil. Puisque les corps lourds ont une vitesse innée plus grande que les corps légers, il s'ensuit que la Terre peut se déplacer à une vitesse plus grande que les objets à sa surface. Par conséquent, les objets et les gens devraient tomber dans le sillage de la Terre. Or, ils ne tombent pas. La Terre ne se déplace donc pas et elle ne peut être en orbite autour du Soleil.

Absence de parallaxe

Dans le système de Ptolémée, on considérait que la sphère des étoiles fixes était contiguë à celle de Saturne, ce qui n'est pas possible dans un modèle héliocentrique. Car alors, on percevrait un phénomène de parallaxe, ce qui n'était pas le cas. L'absence de parallaxe était une objection importante au mouvement annuel de la Terre.

Si la Terre se déplaçait autour du Soleil, la position apparente de ces étoiles devrait changer (figure ci-contre à gauche). Un tel changement n'est pas perceptible à l'œil nu. Pour expliquer cela,



Absence de parallaxe

Si la Terre était en mouvement autour du Soleil, on devrait percevoir des variations dans la position apparente des étoiles.

Copernic doit éloigner la sphère des fixes à une distance incommensurable. Il introduit alors un vaste espace vide ou inoccupé dont l'existence était très difficile à admettre sans remettre en question la physique d'Aristote.

Aristote avait démontré, en raisonnant par l'absurde, qu'il était impossible d'envisager l'existence du vide car celui-ci était incompatible avec sa théorie du mouvement. En situant la sphère des fixes à une distance presque infinie, Copernic expliquait l'absence de parallaxe, mais cela signifiait l'existence d'un grand espace vide, ce qui était inconcevable pour ses contemporains. On disait : « la nature a horreur du vide ».

Objections au mouvement diurne

Les objections au mouvement diurne sont plus nombreuses car elles font plus facilement appel au sens commun.

Si la Terre était animée d'un mouvement de rotation sur elle-même nous devrions toujours sentir un vent d'est. Or, il n'en est rien. La Terre n'est donc pas en rotation sur elle-même.

À l'époque, un argument de poids est celui de la pierre qu'on laisse tomber d'une tour. C'est une autre formulation de l'argument de la flèche qui ne semblait pas valable à Nicole Oresme, ce qui n'était pas le cas pour tous ses contemporains.

Si la Terre était animée d'un mouvement de rotation sur elle-même, une pierre tomberait d'une tour en s'éloignant de celle-ci. Or, il n'en est rien. La Terre n'est donc pas en rotation sur elle-même.

Dans la physique d'Aristote, l'état naturel est le repos. Pour mettre un corps en mouvement, il faut lui appliquer une force et si cette force cesse d'agir, le mouvement s'arrête. Pour que la Terre soit en mouvement, il faudrait donc concevoir une force très grande qui s'exercerait continuellement.

La Terre est un corps très lourd. Pour le mettre en mouvement, il faudrait une force considérable. La sphère des étoiles, faite de cristal, est très légère. La mettre en mouvement suppose une for-

ce beaucoup moins grande. Il est donc naturel de penser que c'est la sphère des étoiles qui est en rotation plutôt que la Terre.

Dans cette objection, on se bute encore à la théorie du mouvement d'Aristote. Il est de plus en plus manifeste qu'il sera impossible d'implanter un nouveau modèle de l'univers sans revoir la théorie du mouvement.

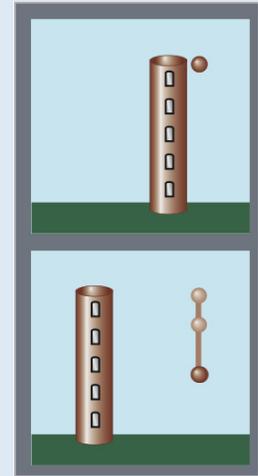
Dans le modèle de Copernic, tous les corps célestes tournent autour du Soleil, sauf la Lune, en orbite autour de la Terre. Cette exception était le grain de sable dans l'engrenage copernicien. On ne pouvait logiquement envisager une telle incongruité qui brisait l'harmonie du monde céleste.

Conclusion

Copernic n'est pas le premier à avoir envisagé que la Terre puisse être en mouvement. Aristarque de Samos (~310-~230) avait déjà avancé cette idée, ce qui le fit accuser d'impiété. Jean Buridan (1295-1358) et Nicole Oresme (1320-1382) avaient discuté de l'hypothèse du mouvement diurne (rotation de la Terre) et avaient conclu à son impossibilité.

Copernic a contribué de façon importante à l'astronomie en étudiant en profondeur l'hypothèse d'un système héliocentrique. À sa parution, l'ouvrage de Copernic n'eut pas beaucoup d'impact en dehors des milieux universitaires. La complexité mathématique de l'ouvrage et la préface de Osiander à l'effet qu'il ne fallait pas considérer ce modèle comme vrai mais seulement comme une méthode de calcul plus simple ont certainement nui à la reconnaissance de l'ouvrage.

Le modèle copernicien simplifie l'explication de certains phénomènes célestes. Cependant, il ne fournit aucune explication des mouvements du monde sublunaire. En rejetant la théorie d'Aristote, on gagne une meilleure explication des phénomènes célestes, mais ce gain ne compense pas la perte de l'explication du mouvement. C'est Galilée qui s'attaquera à ce problème.



Si la Terre tournait sur elle-même, la tour se déplacerait avec la rotation de la Terre. La balle devrait donc tomber en s'éloignant de la tour. Il n'en est rien, donc la Terre est immobile.