

ROTATION DE LA TERRE

De Copernic au pendule de Foucault

La remise en question de la théorie géocentrique héritée d'Aristote ([NH Aristote01](#)) et de Ptolémée ([NH Ptolémée01](#)) avait permis d'implanter un nouveau paradigme scientifique. Cette remise en question, qui avait débuté dès le Moyen Âge, tant en Occident qu'au Proche-Orient, a commencé à porter fruit avec la théorie héliocentrique de Copernic ([NH Copernic01](#)).

D'un point de vue géométrique, cette théorie expliquait plus simplement les mouvements planétaires. Cependant, il fallait, comme le fit Copernic, doter la Terre de trois mouvements.

- Un mouvement diurne, la rotation de la Terre sur elle-même, pour expliquer l'alternance du jour et de la nuit.
- Un mouvement annuel, la rotation de la Terre autour du Soleil, pour expliquer l'alternance des saisons.
- Un mouvement conique de l'axe de rotation de la Terre pour que celui-ci soit toujours dirigé vers le centre de rotation des étoiles dans le ciel.

Tous ces mouvements rendaient la théorie difficile à accepter. Quelle force peut mettre en mouvement un corps aussi lourd que la Terre ? Il est plus simple de mettre en mouvement des corps légers comme les planètes et la sphère céleste.

Pourquoi tous les corps célestes devraient-ils être en orbite autour du Soleil, sauf la Lune qui serait seule en orbite autour de la Terre ? C'est complètement incohérent.

Pourquoi le corps qu'on laisse tomber du haut d'une tour ne s'éloigne-t-il pas de la tour dans sa chute si celle-ci est en mouvement ?

Le vide, c'est le néant, ce qui ne peut exister. Comment peut-on imaginer un vaste espace vide allant de l'orbite de la planète la plus éloignée jusqu'à la sphère des étoiles fixes ?

Pour la plupart des gens, il était beaucoup plus simple de croire au modèle géocentrique. Ce modèle ne permettait pas de prédire précisément les phénomènes célestes, mais cette préoccupation était celle des astronomes pas des gens ordinaires.

En adoptant le modèle héliocentrique comme paradigme, de plus en plus de savants ont cherché à répondre aux objections. Galilée a développé une approche quantitative et expérimentale de la chute des corps ([NH Galilée02](#)). En utilisant sa lunette, il a observé que Jupiter a aussi des lunes tout comme la Terre. Celles-ci son en orbite autour de Jupiter et cette planète est en orbite autour du Soleil, tout comme la Terre ([NH Galilée03](#)).

Kepler a ensuite déterminé que la trajectoire des planètes n'était pas circulaire mais elliptique ([NH Kepler03](#)). Newton a défini les lois du mouvement et la gravitation universelle.

Malgré tout, il restait des objections importantes. Comment une force peut-elle agir sans être en contact avec l'objet sur lequel elle s'exerce ? Malgré l'expérience de Torricelli ([NH Torricelli02](#)), reprise par Pascal ([NH Pascal02](#), [NH Pascal03](#)) et par Boyle ([NH Boyle](#)), Descartes ne peut accepter l'existence du vide et considère que l'univers est rempli d'une matière subtile. De plus, il considérait que la gravitation universelle relevait plus de la magie que de la physique. Pour expliquer le mouvement des planètes il échafaude la théorie des tourbillons. Chaque planète étant au centre d'un tourbillon. Comme conséquence de cette théorie, la planète devait être allongée aux pôles. Selon la théorie de Newton, la planète devait plutôt être aplatie aux pôles. Les expéditions en Laponie et au Pérou confirment que la Terre est aplatie aux pôles, conformément à la théorie de Newton ([NH Maupertuis](#)).

À la fin du XVIII^e siècle, les scientifiques avaient montré que les objections à la théorie héliocentrique étaient sans fondements. En cherchant à décrire les phénomènes dans le cadre héliocentrique, ils avaient développé un nouveau langage mathématique, le calcul différentiel et intégral qui a ouvert de nombreux autres domaines de recherche. Mais aucun argument décisif ne permettait de convaincre hors de tout doute de la rotation de la Terre. Pour l'observateur qui regarde les étoiles durant quelques heures, celles-ci semblent se déplacer d'est en ouest toutes à la même vitesse. Comment expliquer ce mouvement ? Les étoiles sont-elles entraînées par le mouvement d'une sphère sur laquelle elles sont fixées ou est-ce la Terre qui tourne sur elle-même ? Les deux théories décrivent aussi bien l'une que l'autre ce mouvement des étoiles.

Dans sa *Mécanique céleste*, Laplace (Pierre-Simon, 1749-1827) avait écrit : « Quoique la rotation de la Terre soit maintenant établie avec toute la certitude que les sciences physiques comportent, cependant une preuve directe de ce phénomène doit intéresser les géomètres et les astronomes. » Il fallait réaliser sur Terre une expérience démontrant cette rotation.

Cette expérience fut l'œuvre de Léon Foucault ([NH Foucault01](#)). Elle a été réalisée en 1851 à l'aide d'un pendule ([NH Foucault02](#)). Répétée plusieurs fois depuis, elle laissait quand même des gens sceptiques, ce qui amena Foucault, l'année suivante, à inventer le gyroscope dont l'axe reste parallèle à une direction fixe par rapport aux astres et cela, quelle que soit la latitude.