

1

# Du géocentrisme à l'héliocentrisme

DÉBATS

L'organisation du système solaire est à l'origine d'une des plus grandes controverses de l'histoire des sciences.

*Comment a évolué la représentation du système solaire depuis l'Antiquité ?*

DOC

## 1 La conception du Monde dans l'Antiquité



L'école d'Athènes du peintre Raphaël où sont représentés Platon (a), Aristote (b) et Ptolémée (c).

Dans sa vision du monde, Aristote (b. 384-322 avant J.-C.), philosophe grec, distingue le monde infra-lunaire (sous la Lune) où les mouvements sont peu harmonieux, du monde supra-lunaire où les mouvements des astres\* sont parfaits c'est-à-dire circulaires uniformes. Dans sa représentation du système solaire, la Terre est immobile au centre d'un Univers sphérique et on trouve ensuite successivement la Lune, le Soleil, Vénus, Mercure, Mars, Jupiter, Saturne, puis la sphère des étoiles fixes. Aristote pense que la Terre ne peut être en mouvement : « parce que les projectiles pesants envoyés vers le haut en ligne droite reviennent au même point ».

Plus tard, Claude Ptolémée, astronome et astrologue grec (c. v. 100-v. 170) écrit un ouvrage, *L'Almageste*. Il reprend la vision d'Aristote et place les astres dans cet ordre : Lune, Mercure, Vénus, Soleil, Mars, Jupiter et Saturne. Comme le modèle d'Aristote n'explique pas

le mouvement complexe des astres autour de la Terre, il met au point une mécanique très ingénieuse qui reste une référence pendant des siècles tant les prédictions qu'elle effectue sont précises. Cette vision de l'organisation céleste qui place l'Homme au centre du monde est partagée par de nombreuses civilisations et religions dans le monde.

DOC

## 2 De l'époque médiévale à la révolution copernicienne

Au Moyen Âge, les observations du ciel s'enrichissent avec le perfectionnement des instruments utilisés, en particulier par les astronomes arabes comme al-Battani, (v. 850-929), astronome et mathématicien turque et al-Biruni (937-1005), savant persan. Comme certains astronomes de l'époque, ce dernier questionne la validité du modèle de Ptolémée.

En 1543, la parution de *Revolutionibus Orbium Coelestium* (« Sur les Révolutions des Orbes Célestes ») par Nicolas Copernic (1473-1543), astronome polonais, marque un tournant dans l'histoire de l'astronomie (figure).

« Après de longues recherches, je me suis enfin convaincu que le Soleil est une étoile fixe, entourée de planètes qui tournent autour d'elle et dont elle est le centre et le flambeau ; le Soleil demeurant immobile, tout ce qui apparaît être un mouvement du Soleil est en vérité plutôt un mouvement de la Terre ; que tous les phénomènes des mouvements diurnes et annuels, le retour périodique des saisons, sont les résultats de la rotation de la Terre autour de son axe et de son mouvement autour du Soleil ». Certaines religions condamnent la théorie défendue dans cet ouvrage et en interdisent la diffusion.

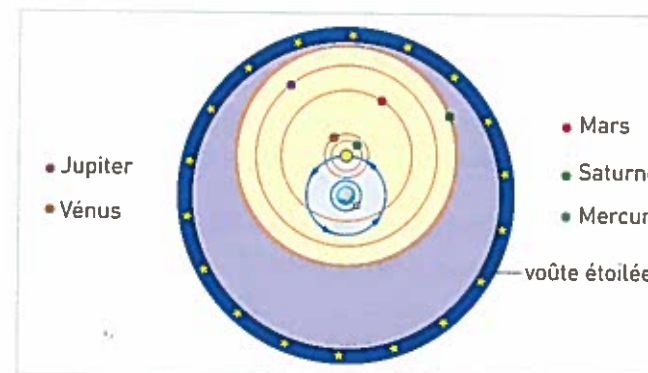


Extrait du *De Revolutionibus Orbium Coelestium* de Copernic.

DOC

## 3 Le système de Tycho Brahé

Tycho Brahé (1546-1601) était un astronome danois du XVI<sup>e</sup> siècle. Il a réalisé de très nombreuses observations. Dans sa représentation du monde (schéma ci-contre), il reste en accord avec les Anciens et ses convictions religieuses, mais la modifie pour qu'elle corresponde à ses mesures.



Modèle de Tycho Brahé.

DOC

## 4 Les satellites de Jupiter

En janvier 1610, le savant italien Galiléo Galilei dit Galilée (1564-1642) perfectionne la lunette astronomique inventée par les Néerlandais. Il observe alors des points lumineux autour de Jupiter (a). Ces points lumineux changent de position autour de la planète.

Galilée en déduit alors qu'il a identifié un autre centre de rotation : la planète Jupiter.

Date	Orient	*	*	○	*	Occident
7 janvier 1610		*	*	○	*	
8 janvier 1610				○	*	*
10 janvier 1610		*	*	○		
11 janvier 1610		*	*	○		
12 janvier 1610		*	*	○	*	
13 janvier 1610		*		○	*	*
15 janvier 1610				○	*	*
15 janvier 1610				○	*	*
16 janvier 1610		*	○	*		*

a Observations de Galilée (Orient : Est ; Occident : Ouest).

### Démarche expérimentale

- À l'aide du logiciel de simulation Stellarium, observer le ciel vu par Galilée : (► fiche n° 13, « Utiliser le logiciel de simulation Stellarium », p. 294).
- Choisir les dates d'observation de Galilée et se placer à Padova en Italie au coucher du Soleil.
- Rechercher Jupiter.
- Comparer les observations de Galilée de la figure a au ciel simulé par le logiciel.
- Identifier les quatre satellites de Jupiter observés.

### Pour visualiser

Galilée ou la fin du géocentrisme

Une vidéo qui reconstitue l'histoire des observations des satellites de Jupiter par Galilée.

### Pistes de travail

#### Pour comprendre l'évolution de la représentation du système solaire :

- 1 Proposer un schéma représentant la conception du Monde d'Aristote.
- 2 Expliquer pourquoi la vision du Monde de l'Antiquité est dite géocentrique, celle de Copernic héliocentrique et celle de Tycho Brahé géo-héliocentrique.
- 3 Relever les arguments en faveur du géocentrisme et les arguments en faveur de l'héliocentrisme.
- 4 Rechercher pour quelles raisons certaines religions se sont opposées à la théorie héliocentrique.

\* Lexique ► p. 301

### Des clés pour réussir

- Hélio signifie Soleil en grec et géo signifie Terre.
- Dans le modèle géocentrique, la Terre est l'unique centre de rotation.