



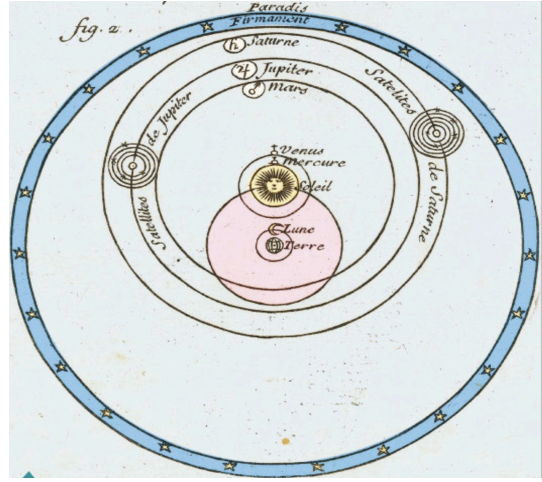


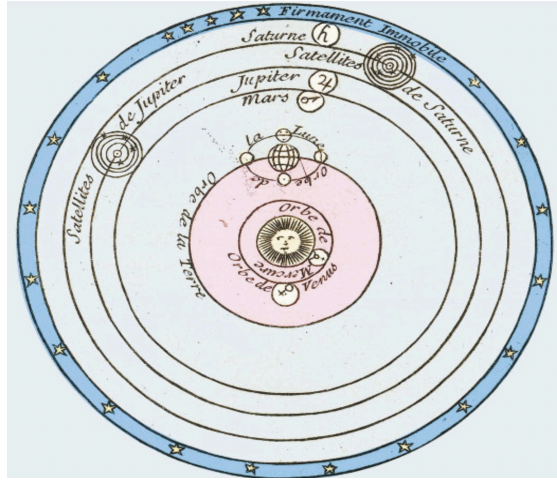
	THÈME : LA TERRE, UN ASTRE SINGULIER Chapitre : La Terre dans l'Univers	<h1 style="font-size: 48px; margin: 0;">1</h1> <p>1 ES</p>
	Les controverses autour de l'organisation du système solaire	

➤ Objectif	<input type="checkbox"/> Interpréter des documents présentant des arguments historiques pour discuter la théorie héliocentrique et géocentrique.
-------------------	--

➤ Compétences et capacités travaillées	 Fragile 1 critère sur 3	 Intermédiaire 2 critères sur 3	 Avancé 3 critères sur 3 (avec aide)	 Expert 3 critères sur 3 (sans aide)
UTILISER DES OUTILS ET MÉTHODES POUR APPRENDRE				
8. Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	- Seuls quelques éléments pertinents issus des documents et/ou des connaissances.	- Les informations issues des documents et des connaissances suffisantes mais mal exploitées. - Des informations issues des documents et des connaissances correctement exploitées mais insuffisantes.	- Les informations issues des documents et des connaissances sont suffisantes. - Elles sont correctement exploitées.	- Les informations issues des documents et des connaissances sont complètes et précises. - Elles sont correctement exploitées.

Mise en situation : Savoir si le Soleil tourne autour de la Terre fixe (géocentrisme) ou si la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil (héliocentrisme) fut longtemps l'objet de débats. Le mouvement des planètes dans le ciel a été décrit depuis l'Antiquité par divers modèles, qui ont été, grâce aux découvertes scientifiques, peu à peu modifiés.





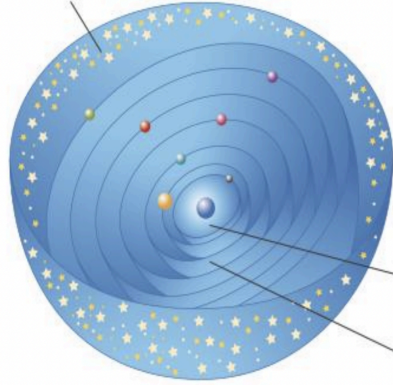
Document 1 : La controverse géocentrisme / héliocentrisme

Question scientifique : Quels types d'arguments ont été utilisés pour proposer puis défendre les modèles géocentrique et héliocentrique ?

- **Travail à réaliser** : À partir des différents documents, construire un tableau comparatif dans lequel vous préciserez, pour chaque personnes présentées
 - Le siècle où il a vécu.
 - Le modèle proposé et la théorie soutenue.
 - Les arguments utilisés pour justifier celui-ci.

PARTIE 1 : LES PREMIÈRES THÉORIES SUR LE COSMOS

Sphère des étoiles fixes



Terre
Lune
Soleil
Mercure
Vénus
Mars
Jupiter
Saturne

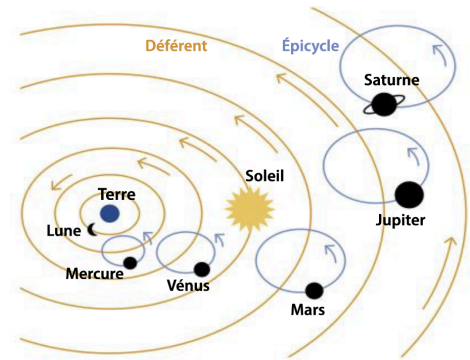
Monde sublunaire
Monde supralunaire

Pour Aristote (384-322 avant J.C), la Terre est immobile car "les projectiles pesants envoyés vers le haut en ligne droite reviennent au même point".

Selon Pythagore (VI^{ème} siècle avant J.C), la Terre est placée au centre du cosmos, et autour d'elle se trouve 7 planètes, chacune portée par une sphère en rotation. Les planètes ne sont donc pas elles-mêmes en mouvement, mais portées par une sphère en mouvement.

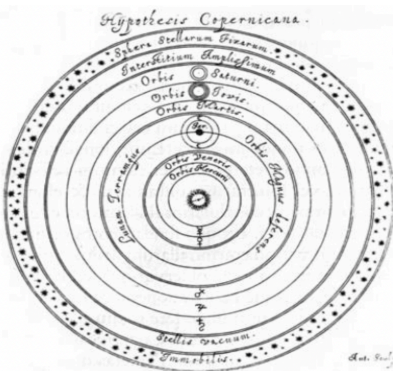
Document 2 : Les sphères selon Pythagore.

La théorie des sphères ne permet pas d'expliquer les rétrogradations des planètes (mouvement circulaire de chaque planète). Le grec Ptolémée (90 à 168 après J.C) imagine un autre modèle géocentrique basé sur les épicycles. Les planètes étaient donc considérées comme se déplaçant sur un cercle (épicycle) dont le centre se déplaçait lui-même sur une orbite circulaire (déférent) dont le centre était la Terre.



Document 3 : Les épicycles selon Ptolémée.

PARTIE 2 : LES PREMIÈRES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

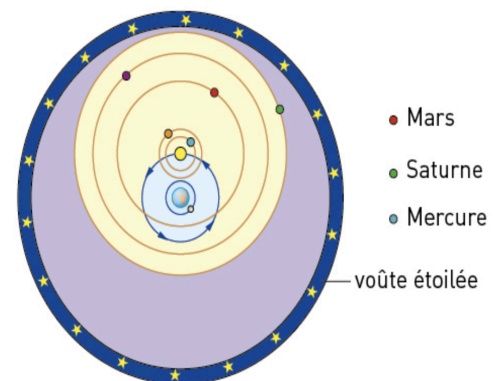


Après 30 années de mesures astronomiques et de calcul, l'astronome polonais Nicolas Copernic (1473-1543) élabore un modèle héliocentrique du système solaire, lui permettant de placer les planètes dans le bon ordre. Il énonce que la Terre est une planète comme les autres du Système Solaire et qu'elle est animée de deux mouvements : un mouvement de rotation sur elle-même expliquant les alternances jour/nuit et un mouvement de révolution autour du Soleil.

Document 4 : Les travaux de Copernic.

Tycho Brahe (1546-1601) est surtout connu pour l'immensité des données astronomiques qu'il a recueillies au cours de sa vie, à l'aide d'instruments de mesure qu'il a lui-même créés. Il refuse par conviction religieuse le modèle de Copernic, principalement parce qu'il impose la présence de très grandes zones de vide, ce qui lui semble absurde. Tycho Brahe crée alors un nouveau modèle, dans lequel il reste en accord avec les Anciens et ses convictions religieuses, mais la modifie pour qu'elles correspondent à ses mesures.

● Jupiter
● Vénus
● Soleil



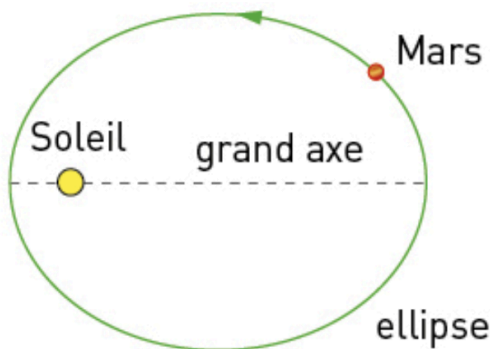
● Mars
● Saturne
● Mercure
voûte étoilée

Document 5 : Le système de Tycho Brahe.

Grâce aux premières utilisations des lunettes astronomiques, Galilée observe le 7 janvier 1610 la planète Jupiter. Il découvre des étoiles proches de la planète. Il s'agit en fait de satellites que l'on nomme satellites galiléens. Il a pu démontrer par l'observation que la Terre n'est pas la seule planète à posséder un satellite et il permit l'avènement de l'héliocentrisme.

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	*	*		○	*	*

Document 6 : Les satellites de Jupiter selon Galilée.

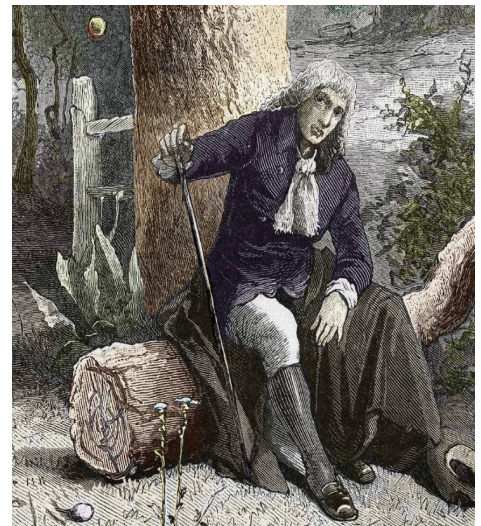


Johannes Kepler (1571-1630), astronome allemand, hérite de l'ensemble des observations très précises et détaillées de Tycho Brahé. Kepler comprend que l'orbite de Mars n'est pas un cercle mais a une forme ovale, c'est une ellipse. Il publie en ce résultat en 1609, dans *Astronomia Nova*, ce qui met définitivement un terme aux mouvements circulaires uniformes chers à certains savants de l'Antiquité. Ensuite, il généralise la trajectoire elliptique à toutes les planètes du Système Solaire. Les lois de Kepler qui décrivent le mouvement des planètes sont utilisées aujourd'hui.

Document 7 : Les lois de Kepler.

En 1687, Isaac Newton, scientifique britannique, explique le mouvement des planètes autour du Soleil. Pour lui, la Terre tourne autour du Soleil du fait de sa vitesse et à cause de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil et sur la Terre qui courbe constamment sa trajectoire. Cette attraction est un exemple de l'interaction gravitationnelle qui s'exerce entre n'importe quels corps du fait de leurs masses.

Isaac Newton porte ainsi un coup fatal à la vision aristotélicienne du Monde. En effet, contrairement à ce que pensait Aristote, savant de l'Antiquité, les mêmes lois régissent le mouvement des corps célestes et des corps terrestres.



Document 8 : La gravitation universelle selon Newton.