

1 Conception héliocentrique

« Et pourtant elle tourne... » Cette célèbre phrase de Galilée qui aurait été prononcée à l'issue de son procès en 1633 montre l'amertume de ce savant qui passa sa vie à démontrer la conception héliocentrique de l'Univers.

OBJECTIF Expliquer dans une perspective historique le passage d'une conception géocentrique à une conception héliocentrique.

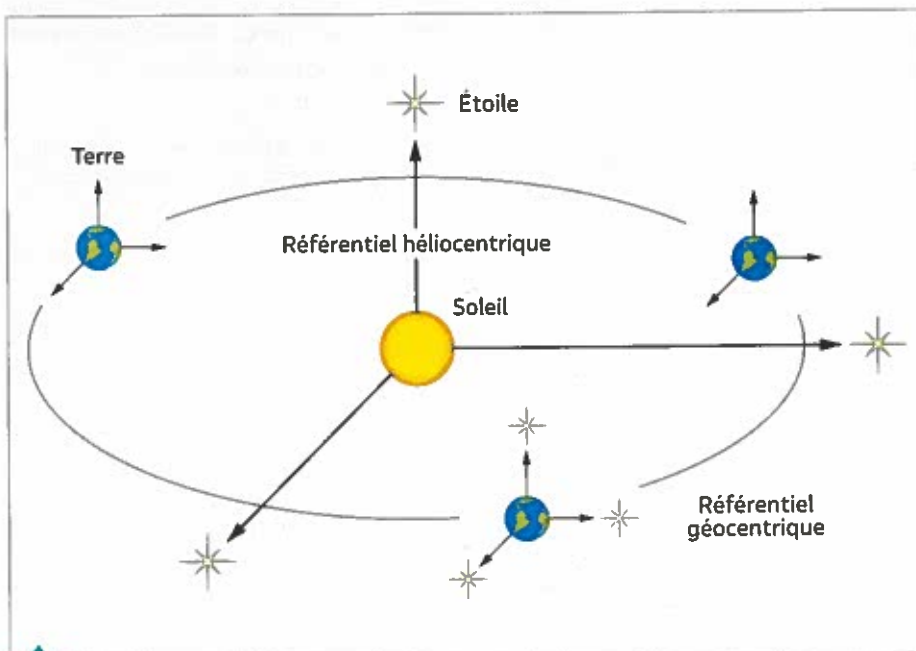
1 Comprendre la relativité du mouvement

- La première conception retenue pour expliquer le mouvement des astres est celle de Ptolémée basée sur le géocentrisme: le mouvement des astres est décrit dans le **référentiel géocentrique**.
- Copernic a le premier l'idée d'étudier le mouvement des astres par rapport au Soleil: c'est la naissance de l'héliocentrisme.
- Galilée explique alors que la Terre peut être en mouvement dans le **référentiel héliocentrique** et que l'on ne ressent aucun effet. Il écrit un texte sur la relativité du mouvement.

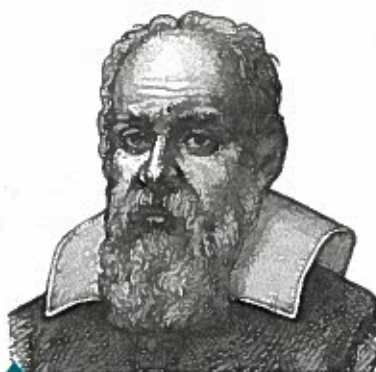
a. Galilée présente la relativité du mouvement

Enfermez-vous avec un ami dans la plus grande cabine sous le pont d'un grand navire et prenez avec vous un grand récipient rempli d'eau avec de petits poissons. Quand le navire est immobile, observez soigneusement comme on voit les poissons nager indifféremment de tous les côtés. Quand vous aurez soigneusement observé cela, faites aller le navire à la vitesse que vous voulez; pourvu que le mouvement soit uniforme, sans balancement dans un sens ou dans l'autre, vous ne remarquerez pas le moindre changement; aucun ne vous permettra de vous rendre compte si le navire est en marche ou immobile.

D'après Galilée, *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*, 1632.



c. Représentation des référentiels utilisés dans les conceptions géocentrique et héliocentrique



b. Galileo Galilei, dit Galilée
Physicien et astronome italien (1564-1642).

VOCABULAIRE

Le **référentiel** est un solide de référence choisi pour étudier le mouvement, lié à des repères d'espace et de temps.

Le **référentiel géocentrique** est un solide de référence formé par le centre de la Terre et des étoiles lointaines considérées comme fixes, auquel sont associés des repères d'espace et de temps.

Le **référentiel héliocentrique**, de Hélios, dieu grec du Soleil, est un solide de référence formé par le centre du Soleil et des étoiles lointaines considérées comme fixes, auquel sont associés des repères d'espace et de temps.

2 Réfuter la conception géocentrique

- En découvrant les satellites de Jupiter, Galilée apporte un argument irréfutable aux défenseurs du géocentrisme qui avaient fait remarquer une incohérence dans la conception héliocentrique: si tous les astres tournent autour du Soleil, pourquoi la Lune tourne-t-elle autour de la Terre?
- Galilée conclut que les astres les moins lourds tournent autour du plus lourd et donc la Terre tourne autour du Soleil.

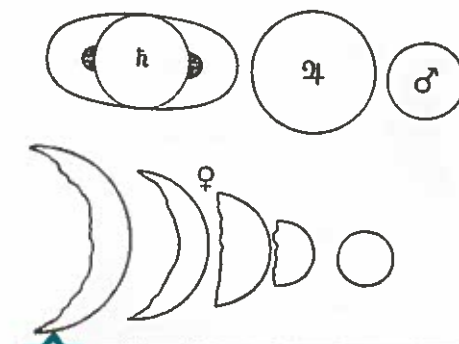
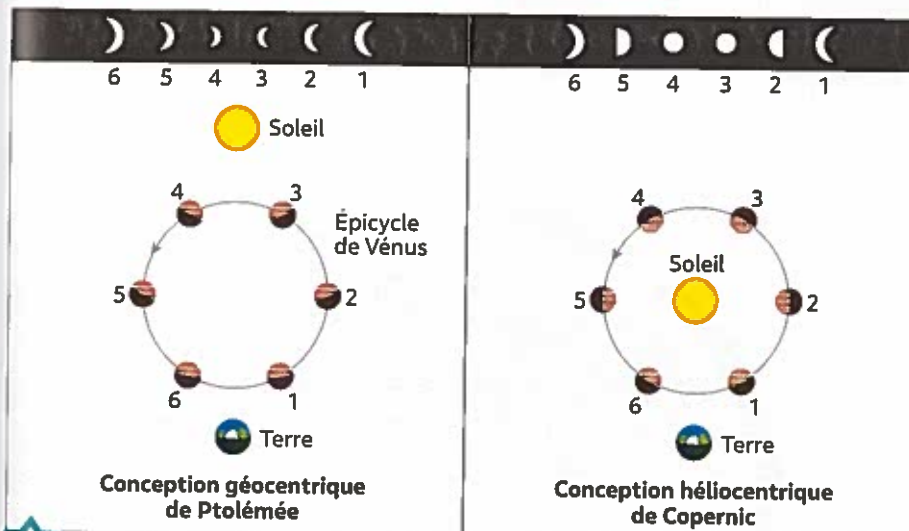
d. Extrait d'une page du *Sidereus Nuncius* (1610) où Galilée expose la découverte des satellites de Jupiter

22 **OBSERVAT. SIDEREAE**
 quetalis posuio. Media Stella orientali quam pro-
 Ori. * * * Occ.
 xima min. tantum sec. 20. elongatur ab illa, &
 a linea recta per extremas, & Iouem producta
 paululum versus austrum declinabat.
 Die 18. hora 0. min. 20. ab occasu, talis fuit a-
 spectus. Erat Stella orientalis maior occidenta-
 Ori. * * * Occ.
 li, & 2 Ioue distans min. pr. 8. Occidentalis vero
 a Ioue aberat min. 10.
 Die 19. hora noctis secunda talis fuit Stellarū
 coordinatio: erant nempe secundum rectam li-
 Ori. * * * Occ.
 neam ad vnguem tres cum Ioue Stellæ: Orienta-
 lis vna a Ioue distans min. pr. 6. inter Iouem, &
 primam sequentē occidentalem, mediabar min.
 5. interstitium: hæc autem ab occidentali a-
 berat min. 4. Anceps eram tunc, nunquid inter
 orientalem Stellam, & Iouem Stellula mediaret,
 verum Ioui quam proxima, adeo vt illum fere
 tangeret; At hora quinta hanc manifeste vidi
 medium iam inter Iouem, & orientalem Stellam
 locum exquire occupantem, ita vt talis fuerit

DONNÉES
 Ori. signifie orient, l'Est.
 Occ. signifie occident, l'Ouest.
 Jupiter est représentée par une grande étoile et ses satellites par des astérisques.

POUR ALLER LOIN
 p. 218: Controverse sur l'organisation du Système solaire.

3 Valider la conception héliocentrique



e. Dessins de Galilée représentant les phases de Vénus
 L'observation détaillée des phases de Vénus grâce à une lunette astronomique a permis à Galilée de réfuter définitivement la conception géocentrique.

f. **Les phases de Vénus dans les conceptions géocentrique et héliocentrique**
 Dans la conception géocentrique de Ptolémée, Vénus tourne autour de la Terre en décrivant des petits cercles: les épicycles; on ne devrait observer qu'une petite partie de sa face éclairée. Les phases de Vénus observées par Galilée s'expliquent parfaitement grâce à la conception héliocentrique.

PISTE D'EXPLOITATION

- 1 Illustrer les propos de Galilée sur la relativité du mouvement avec une situation contemporaine.
- 2 Représenter, sans les identifier, les trajectoires de ces quatre satellites dans le référentiel jupiterocentrique. Exposer alors l'argument qui a permis de réfuter le géocentrisme.
- 3 Expliquer pourquoi Galilée a pu valider la conception héliocentrique grâce à son observation des phases de Vénus.
- 4 Imaginer un dialogue entre Galilée et Ptolémée dans lequel le défenseur de l'héliocentrisme apporterait des arguments pour convaincre Ptolémée que sa conception géocentrique n'est pas valide.