

Chapitre 5

La Terre dans l'univers

1 Mouvement de la Terre autour du Soleil

Du géocentrisme à l'héliocentrisme

Dans la théorie **géocentrique**, la Terre est immobile au centre de l'Univers et les astres sont en mouvement autour de celle-ci (**Fig. 1 c**).

Cette conception du monde prédomine dans l'Antiquité et pendant presque deux millénaires. C'est en particulier la vision d'Aristote (384-322 avant J.-C.) et de Claude Ptolémée (v. 100-v. 170), qui élabore un système très ingénieux pour expliquer le mouvement complexe des astres autour de la Terre.

Nicolas Copernic (1473-1543) propose une vision du Monde **héliocentrique** car les mouvements des planètes y sont bien plus simples. Galilée (1564-1642) apporte des arguments contre le géocentrisme en observant par exemple les satellites de Jupiter, qui prouvent que tout ne tourne pas autour de la Terre. Le modèle héliocentrique s'impose finalement à partir du milieu du XVII^e siècle après de nombreux conflits avec les institutions religieuses de l'époque.

Dans la théorie héliocentrique, le Soleil est immobile au centre du système solaire et les astres sont en mouvement autour de celui-ci (**Fig. 1 a**).

Référentiels héliocentrique et géocentrique

Un référentiel est un objet par rapport auquel on étudie un mouvement.

Le référentiel héliocentrique est constitué par le centre du Soleil et trois axes qui pointent vers des étoiles assez lointaines pour être considérées comme fixes (**Fig. 2 a**).

On l'utilise pour étudier les mouvements des planètes, des comètes, sondes, etc.

Le référentiel géocentrique est constitué par le centre de la Terre et trois axes qui pointent vers des étoiles assez lointaines pour être considérées comme fixes (**Fig. 2 b**).

On l'utilise pour étudier les mouvements des satellites de la Terre ou de tout objet qui se déplace à proximité de la Terre (Lune, fusée, astéroïde, etc.)

Révolution de la Terre

Dans le référentiel héliocentrique, la trajectoire de la Terre est quasi circulaire.

Le rayon de l'orbite terrestre varie entre 147 et 152 millions de kilomètres. L'**orbite** de la Terre, comme celles des autres planètes, se situe dans un plan appelé **écliptique**.

La Terre fait un tour complet autour du Soleil en environ 365,26 jours. Ce mouvement appelé **révolution** définit l'année sidérale.

Remarque : La Terre a aussi un mouvement de **rotation** sur elle-même autour de l'axe reliant ses deux pôles. La Terre fait un tour sur elle-même en 24 h.

2 Mouvements de la Lune autour de la Terre

Révolution autour de la Terre

La Lune est le satellite naturel de la Terre.

Dans le référentiel géocentrique, la trajectoire de la Lune est quasi circulaire (**Fig. 3**).



Fig. 1 : Gravure du XVII^e siècle représentant : **a** le modèle héliocentrique de Nicolas Copernic ; **b** le modèle géo-héliocentrique de Tycho Brahé ; **c** le modèle géocentrique de Claude Ptolémée.

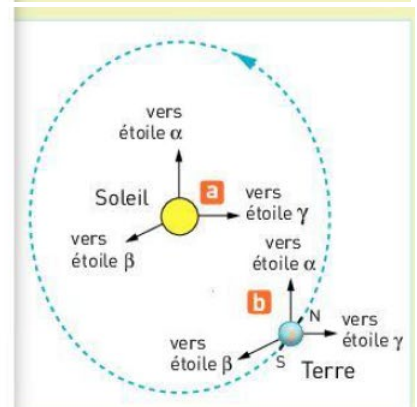


Fig. 2 : **a** Référentiel héliocentrique. **b** Référentiel géocentrique.



Fig. 3 : Rotation et révolution de la Lune.

Le rayon de l'orbite de la Lune se situe entre 362 600 km et 405 400 km. Le plan de l'orbite lunaire est incliné par rapport à celui de l'écliptique (plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil).

La Lune fait un tour complet autour de la Terre en environ 27,3 jours.

Rotation

La Lune fait un tour sur elle-même en environ 27 jours.

La Lune tourne sur elle-même et autour de la Terre pendant la même durée. Cette synchronisation des mouvements de révolution et de rotation implique que la Lune présente toujours le même hémisphère à la Terre.

La Lune présente toujours le même hémisphère à un observateur terrestre. Cet hémisphère est appelé la **face visible** de la Lune (Fig. 4).

Phases de la Lune

La moitié de la Lune est éclairée par le Soleil. Selon la position de la Lune sur son orbite, un observateur sur Terre voit une partie plus ou moins grande de la moitié éclairée. On appelle ces différents aspects de la Lune les **phases de la Lune**.

Selon la position de la Lune par rapport à la Terre et au Soleil, la face visible de la Lune est plus ou moins éclairée. Ces différents aspects sont les phases de la Lune (Fig. 5).

La Lune apparaît de nouveau sous la même phase au bout de 29,5 jours. Cette période s'appelle la **lunaison**.



Fig. 4 : Face visible de la Lune.

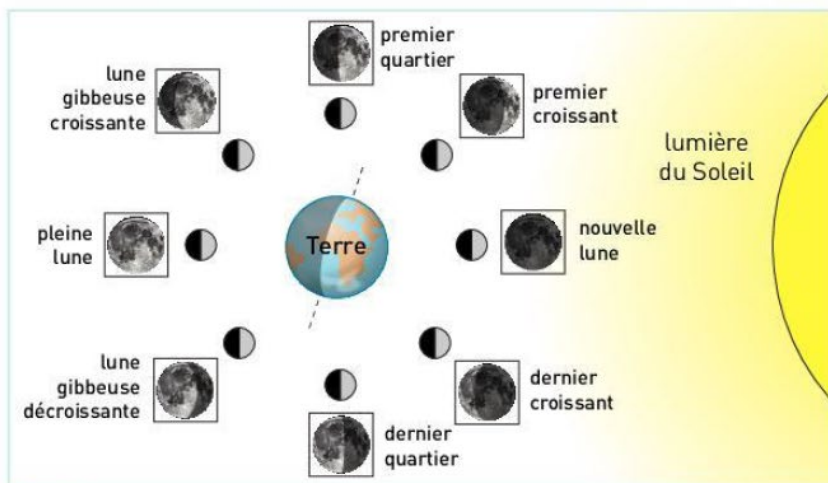


Fig. 5 : Les phases de la Lune.

Le vocabulaire à retenir

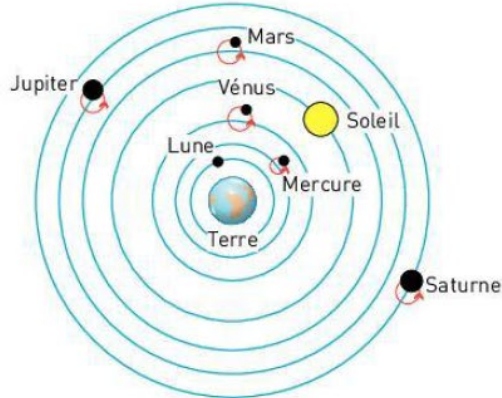
- **Controverse** : débat entre deux conceptions différentes.
- **Écliptique** : plan dans lequel se situent les orbites des planètes autour du Soleil.
- **Face visible** : hémisphère de la Lune visible depuis la Terre.
- **Géocentrisme** : du grec *geo* qui veut dire la Terre. Théorie qui place la Terre au centre de l'Univers.
- **Héliocentrisme** : du grec *helios* qui signifie Soleil. Théorie qui place le Soleil au centre de l'Univers.
- **Lunaison** : durée qui sépare deux phases de la Lune identiques.
- **Orbite** : trajectoire d'un astre ou d'un objet de l'espace.
- **Phases de la Lune** : aspects différents de la Lune vus depuis la Terre.
- **Référentiel** : objet par rapport auquel on étudie un mouvement.
- **Révolution** : mouvement d'un astre autour d'un autre.
- **Rotation** : mouvement d'un astre sur lui-même.

1

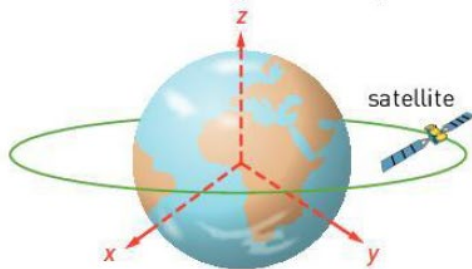
Géocentrisme et héliocentrisme

Géocentrisme

Antiquité
→ XVII^e siècle

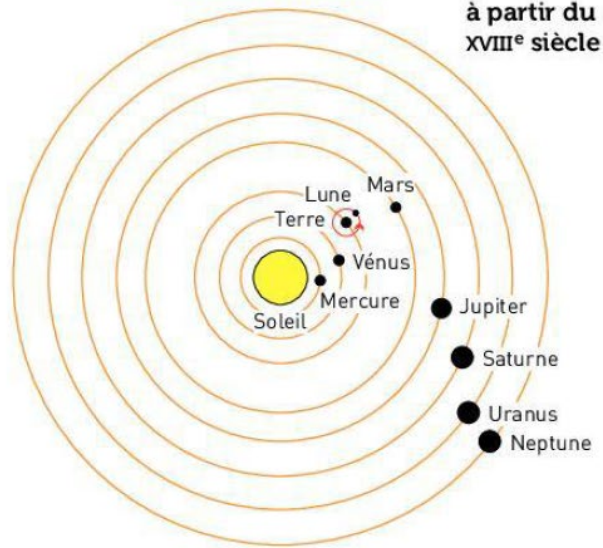


Référentiel géocentrique

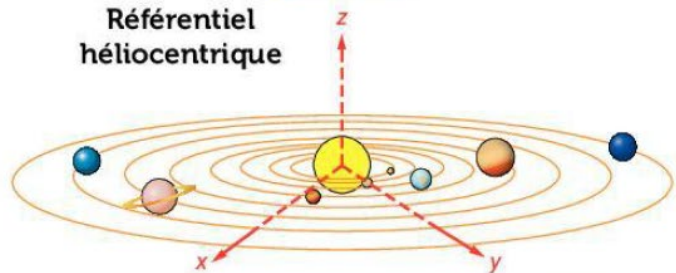


Héliocentrisme

à partir du
XVIII^e siècle

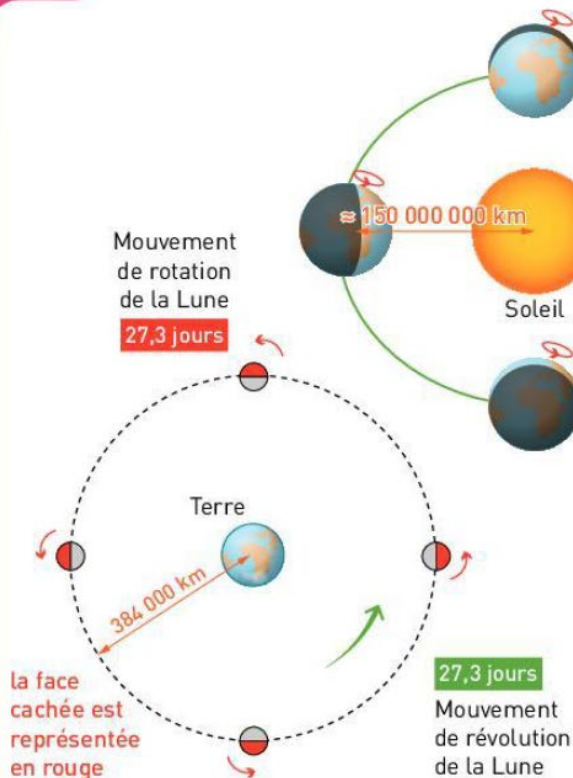


Référentiel
héliocentrique

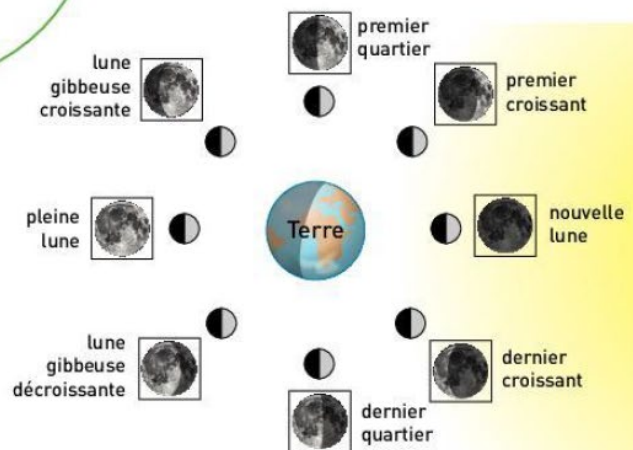


2

Mouvements de la Terre et de la Lune



Phases de la Lune



Exercices

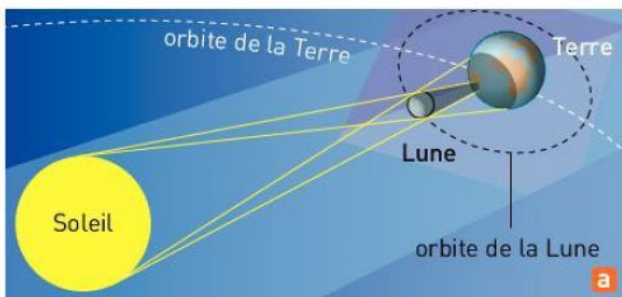
2 Questions à choix multiple

Choisir la ou les bonne(s) réponse(s).

	1	2	3
A - Dans la théorie géocentrique :	la Terre est immobile.	les astres tournent autour de la Terre.	les astres tournent autour du Soleil.
B - Le fait que des astres tournent autour de la planète Jupiter contredit :	le géocentrisme.	l'héliocentrisme.	le géo-héliocentrisme.
C - L'orbite de la Terre est :	un cercle.	quasiment un cercle.	dans le plan de l'écliptique.
D - La Lune nous montre toujours la même face car :	elle ne tourne pas sur elle-même.	elle tourne sur elle-même et autour de la Terre pendant la même durée.	elle tourne sur elle-même en 24 h.
E - Les phases de la Lune dépendent :	de la position du Soleil, de la Lune et de la Terre.	du jour ou de la nuit.	de la face visible de la Lune.

6 Éclipse de Soleil

Une éclipse totale de Soleil peut être observée de la Terre (b) lorsque la Terre, la Lune et le Soleil présentent un alignement particulier (a).



les clés de l'énoncé

- La **photographie de l'éclipse de Soleil** donne un indice sur la phase de la Lune.
- L'**orbite d'un astre** est sa trajectoire par rapport à un autre astre.

1. **Décrire** la trajectoire de la Terre et de la Lune représentées dans le document a en précisant pour chaque astre étudié le référentiel.
2. **Identifier** et nommer la phase de la Lune lors d'une éclipse totale de Soleil. **Justifier**.
3. En utilisant le document a, **expliquer** pourquoi il n'y a pas une éclipse totale de Soleil par mois.
4. Une éclipse totale de Soleil s'observe-t-elle le jour ou la nuit ? **Justifier**.



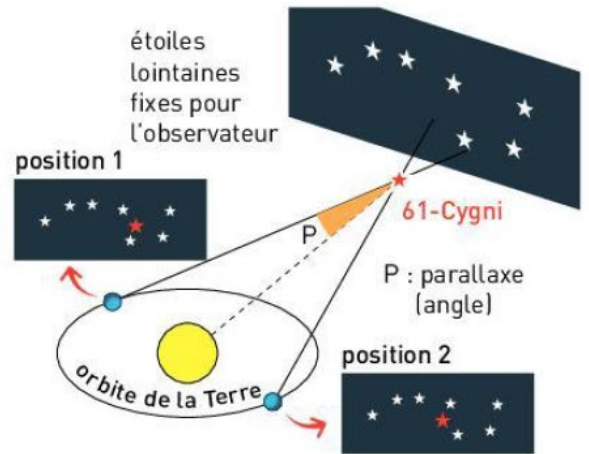
Les questions à la loupe

- **Décrire** : préciser la forme, l'aspect de quelque chose.
- **Identifier** : reconnaître.
- **Justifier** : préciser le raisonnement qui conduit à la réponse.
- **Expliquer** : trouver une justification.

12 La parallaxe

Mesurer la parallaxe d'une étoile revient à mesurer l'angle qui sépare les positions d'une étoile sur le fond des constellations à deux instants de l'année différents. La mesure de la parallaxe de l'étoile 61-Cygni dans la constellation du Cygne par Frederick Wilhelm Bessel, astronome, mathématicien et physicien allemand, (1784-1846), en 1838, apporte une preuve du mouvement de la Terre autour du Soleil.

1. Quel est le nom de la théorie validée expérimentalement par la mesure de la parallaxe ?
2. Rappeler le nom et le principe de la théorie adverse.
3. a. Décrire la trajectoire de la Terre dans le document ci-contre en précisant le référentiel.
- b. Combien de temps dure la mesure de la parallaxe selon ce document ? Justifier.

**Prépa BAC****14 Les phases de Vénus**

De la fin de l'année 1610 au début de l'année 1611, Galilée observe la planète Vénus [a]. Ces observations, qu'on appelle les « phases de Vénus » vues de la Terre, viennent contredire le système de Claude Ptolémée au profit de celui de Nicolas Copernic [b].

1. a. Quelle est la théorie sur l'organisation du système solaire de Claude Ptolémée ?
- b. Quelle est la théorie sur l'organisation du système solaire de Nicolas Copernic ?
2. a. De quel astre s'inspire l'appellation « phase de Vénus » ?
- b. Rappeler de quoi dépendent ces différentes apparences.
3. a. En s'inspirant des phases de cet astre, proposer un nom pour les phases de Vénus, vues depuis la Terre, numérotées 1 et 2 sur la figure b.
3. a. Expliquer la phrase en italique.
- b. Citer un autre argument en faveur du modèle de Nicolas Copernic.

