



COPERNIC ET GALILÉE

- Cycles 2 et 3 -

OBJECTIFS



Connaître les contributions de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie.

MOTS-CLÉS



Planète, étoile, système solaire, satellite naturel, rotation et révolution.

DISCIPLINES CONCERNÉES



Sciences & Technologie,
Français,
Histoire & Géographie.

MODALITÉS



Lieu : en classe.
Durée : Une à deux séances.
Modalités : En binômes ou groupe, à l'appréciation de l'enseignant

SUPPORTS



Fiche AST-D-1-E
Si besoin, les fiches ressources AST-D-1-R1 et AST-D-1-R2

PRÉAMBULE

A l'issue des séances du thème Astronomie / La mécanique céleste, les élèves savent désormais que la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil.

Cette séance va leur faire découvrir que ces connaissances ont longtemps été ignorées et que d'autres hypothèses prévalaient. Pour cela, il est proposé d'étudier (dans l'ordre chronologique) les différents systèmes de Ptolémée, de Copernic puis les avancées apportées par Galilée.

Note : cette séance ne fait pas appel à des connaissances complexes de mécanique céleste. Elle pourra ainsi être adaptée à des élèves de fin de cycle 2.





🌟 Déroulement de la séance

ÉTAPE 1 – Le système de Ptolémée

On projette ou on distribue aux élèves la première illustration de la fiche élève AST-D-1-E (ci-contre) représentant le système de Ptolémée (90- 168 ap. J.C.) dans un ouvrage datant du Moyen-Age. Ils observeront que les mots lisibles sur ce schéma leurs sont *a priori* inconnus.

L'enseignant pourra leur indiquer qu'ils sont écrits en latin, langue utilisée usuellement dans les ouvrages au Moyen-Age.



On demandera aux élèves d'observer plus précisément le centre du schéma et les mots disposés le long des cercles. Ils pourront déchiffrer LVNÆ, MERCVRII, VENERIS, SOLIS, MARTIS, IOVIS, SATVRNII, identifiant les noms de certaines planètes qu'ils connaissent déjà et du Soleil.

Ils en déduiront que le dessin du centre représente la Terre, tandis que des étoiles sont dessinées sur l'extérieur.

Après avoir reproduit le schéma, en le simplifiant et en indiquant les noms des planètes en français (Illustration 1 ci-dessous), l'enseignant pourra leur indiquer qu'il s'agit de l'organisation du ciel telle que l'imaginaient d'importants savants de l'Antiquité comme Aristote (-384 à -322 av. J.C.) ou Ptolémée (90? à 168 après J.C.).

Ce modèle (géocentrique) correspondait à la perception naturelle du ciel (le Soleil, les planètes et les étoiles semblaient tourner autour de la Terre).

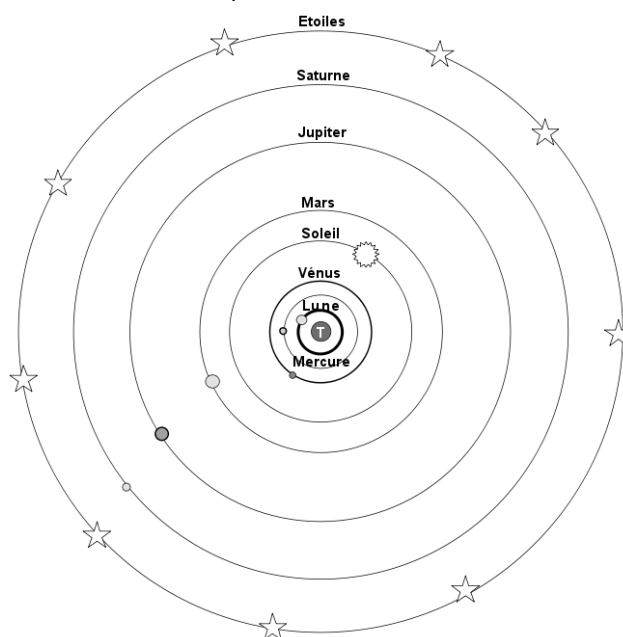


Illustration 1: Le système de Ptolémée (schéma simplifié).

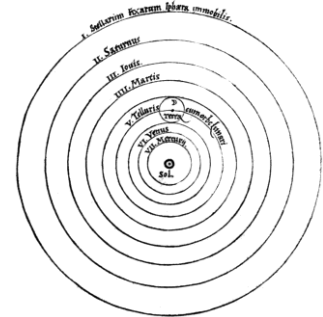




ÉTAPE 2 – Le système de Copernic

On distribue aux élèves la deuxième illustration de la fiche élève AST-D-1-E (ci-contre), tiré de l'ouvrage de Copernic publié en 1543 et intitulé "Des révolutions des sphères célestes" (*De revolutionibus orbium coelestium*).

Comme pour le système de Ptolémée, on demandera aux élèves de repérer les planètes qu'ils connaissent par déduction selon leur nom écrit en latin. Ils en tireront un schéma simplifié sur lequel ils indiqueront les noms des planètes en français (illustration 2).



L'enseignant pourra indiquer aux élèves que, à l'origine, Copernic a essentiellement proposé ce système (avec le Soleil au centre) comme une hypothèse. Mais il ne disposait pas vraiment de preuve de ce système.

En outre, il est important de dire aux élèves que le modèle de Copernic, même si plus juste que celui de Ptolémée, comporte des inexactitudes qui seront corrigées au cours des siècles suivants (comme par exemple la position des étoiles qui ne sont pas en orbite autour de la Terre mais réparties dans toute notre galaxie).

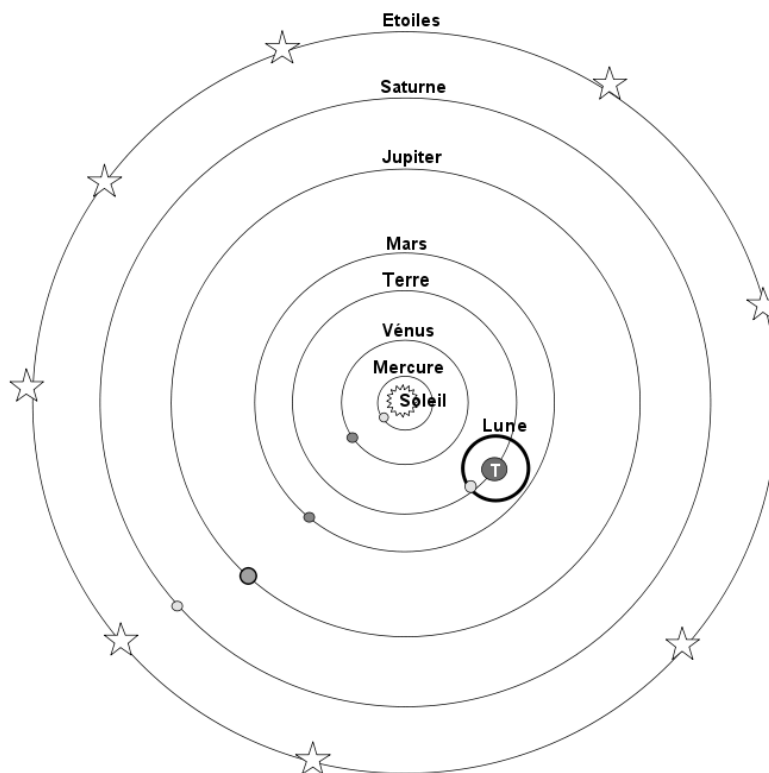


Illustration 2: Le système de Copernic (schéma simplifié).





ÉTAPE 3 - Les apports de Galilée

A cette étape, selon le niveau des élèves, nous proposons une approche littéraire avec cet extrait d'une pièce de Brecht : il s'agira de lire, discuter et mettre en scène cet extrait traitant du mouvement diurne du Soleil et de la manière de l'interpréter ...

Dans cet extrait, Galilée réalise simplement une modélisation du système Soleil – Terre afin de faire comprendre à Andréa que le mouvement apparent du Soleil au cours de la journée peut tout à fait s'expliquer par la rotation de la Terre (avec l'observateur placé dessus) sur elle-même.

Extrait de « Vie de Galilée » de Bertold Brecht (1939) :

Dialogue entre Galilée et Andrea, le fils de sa gouvernante. Nous sommes en 1609 à Padoue.

GALILÉE: Ce que je t'ai dit hier, l'as-tu compris depuis ?

ANDREA: Quoi ? L'histoire de Copernic avec la rotation ?

GALILÉE: Oui.

ANDREA: Non. Pourquoi voulez-vous que je comprenne ?

C'est très difficile et je vais avoir seulement onze ans en octobre.

GALILÉE: Justement, je veux que toi aussi tu le comprennes.

C'est pour ça, pour qu'on le comprenne, que je travaille et que j'achète ces livres coûteux au lieu de payer le laitier.

ANDREA: Mais je le vois, que le Soleil, le soir, s'arrête ailleurs que le matin. Avec ça, il ne peut pas être immobile !

Jamais de la vie.

GALILÉE: Tu vois ! Qu'est-ce que tu vois ? Tu ne vois rien du tout. Tu écarquilles les yeux, c'est tout.

Écarquiller n'est pas voir. (Il pose le trépied en fer au milieu de la chambre.) Ceci est le Soleil, donc.

Assieds-toi. (Andrea s'assied sur une des chaises, Galilée est debout derrière lui.)

Où est le Soleil, à droite ou à gauche ?

ANDREA: À gauche.

GALILÉE: Et comment ira-t-il à droite ?

ANDREA: Si vous le transportez à droite, naturellement.

GALILÉE: Seulement de cette manière ? (Il soulève Andrea avec la chaise et accomplit avec lui une demi-rotation.)

Où est maintenant le Soleil ?

ANDREA: À droite.

GALILÉE: Et il a bougé ?

ANDREA: Ça non.

GALILÉE: Qu'est-ce qui a bougé ?

ANDREA: Moi.

GALILÉE (hurle): Faux ! Idiot ! La chaise !

ANDREA: Mais moi avec elle !

GALILÉE: Évidemment. La chaise, c'est la Terre. Tu es assis dessus.





ÉTAPE 4 – Observations de Galilée

En complément au texte précédent, on pourra introduire les découvertes décisives de Galilée en se basant sur le texte et les illustrations 3 et 4 suivants :

"En 1609, Galilée, un savant italien, entend parler d'une invention venue de Hollande. En plaçant aux deux extrémités d'un tube des verres de forme bombée, on obtient un instrument permettant d'agrandir les images : une longue-vue (ou lunette). Aussitôt, Galilée construit plusieurs longues-vues dont la plus performante agrandit les images une vingtaine de fois.

A l'automne 1609, il pointe sa longue-vue vers la Lune : elle n'est pas la sphère lisse dont parlaient les savants anciens (comme Aristote – 384-322 av. J.C.). Au contraire, Galilée y voit des montagnes, des cratères ... Aristote aurait donc eu tort sur ce point !

En janvier 1610, il observe Jupiter et remarque quatre points brillants autour de la planète. Au cours des nuits, ces points semblent accompagner la planète. En notant précisément leurs positions, Galilée a l'intuition que des petits corps (d'autres lunes) peuvent être en révolution autour des planètes.

L'observation de la planète Vénus lui apporte finalement une preuve supplémentaire que le système de Copernic est bien plus juste que celui de Ptolémée.

Grâce à ses observations, Galilée apporte ainsi les preuves qui manquaient à Copernic et démontre bien que les planètes (dont la Terre) tournent autour du Soleil."

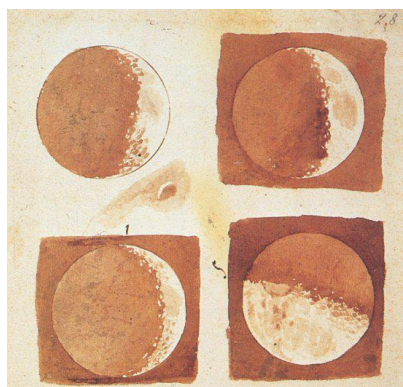


Illustration 3: Dessins de la Lune effectués par Galilée en 1609.

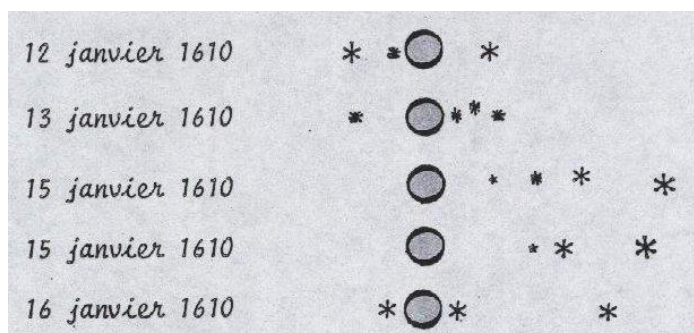


Illustration 4: Observations de Jupiter et ses satellites vus par Galilée.

Il est tout à fait possible de faire vivre aux élèves les mêmes observations que celles faites par Galilée, au cours d'une soirée d'observation astronomique. Une lunette astronomique de taille modeste suffit pour observer le relief lunaire et voir les satellites de Jupiter. On pourra les faire dessiner aux élèves.

La Lune et Jupiter ne sont pas toujours visibles la nuit : on utilisera un logiciel tel que Stellarium (un simulateur de ciel) pour vérifier leur visibilité.

Logiciel Stellarium → <http://stellarium.org/>





Étape 4 - Conclusion

"Depuis l'Antiquité, il était admis que la Terre était au centre du Monde et que tous les astres (Soleil, Lune, planètes, étoiles) tournaient autour d'elle (système géocentrique de Ptolémée – 2ème siècle ap. J.C.).

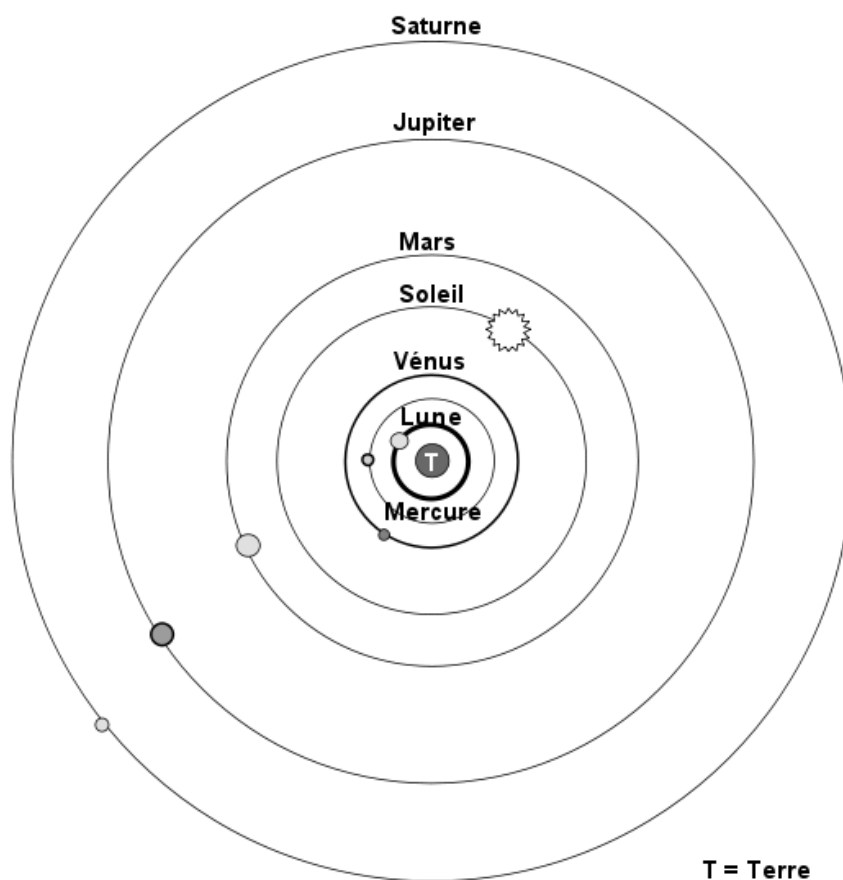
Il a fallu attendre le 16ème siècle pour que des savants remettent vraiment en cause ces idées.

Nicolas Copernic (1473 – 1543) a proposé un système dans lequel les planètes tournaient autour du Soleil, placé au centre (système héliocentrique).

Par ses observations astronomiques, Galilée (1564 – 1642) a confirmé les idées de Copernic : les planètes (dont la Terre) tournent bien autour du Soleil."

Pistes d'évaluation

Observe bien cette représentation du système solaire.





1. S'agit-il d'une représentation du système géocentrique ou du système héliocentrique ?

.....

2. Cette représentation correspond-t-elle à la réalité ?

.....

3. Justifie ta réponse à la question 2.

.....

.....

Compléments

Les Fiches ressources AST-D-1-R1 et AST-D-1-R2 si besoin.

Sources

Ressources d'accompagnement des programmes – Eduscol.education.fr
[\[http://eduscol.education.fr/cid99797/approfondir-ses-connaissances.html\]](http://eduscol.education.fr/cid99797/approfondir-ses-connaissances.html)

[Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil](#)

[Histoire simple de l'astronomie](#)

