

Galilée
1564-1642

La description du sol lunaire par Galilée détruisait le mythe des sphères célestes parfaites. En observant Vénus, il découvre un phénomène inexplicable dans le système géocentrique. Dans le système de Copernic, tous les corps célestes sont en orbite autour du Soleil, sauf la Lune qui accompagne la Terre dans son orbite. Cette seule exception semblait une incohérence inacceptable pour les détracteurs de l'héliocentrisme. En observant Jupiter, Galilée a constaté que la Terre n'est pas la seule à avoir une Lune, Jupiter en a même plus d'une.

Galileo Galilei

Observations à la lunette

Messages de Galilée à Kepler

Dans sa correspondance avec Kepler, Galilée s'amuse à coder ses messages en faisant des anagrammes lorsqu'il annonce les découvertes qu'il fait à l'aide

de la lunette. Voici l'un de ces messages :

*Haec immatura a me iam frus-
tra leguntur o y.*

Kepler tente de décoder le message mais n'y parvient pas. Il demande à l'ambassadeur d'Italie en Allemagne de s'enquérir auprès de Galilée de la teneur du message. L'ambassadeur rapporte le texte original en latin :

*Cynthiae figuras aemulatur
mater amorum.*

La traduction du message donne alors :

*La mère des amours imite
les figures de Cynthia.*

Par la mère des amours, Galilée désigne la planète Vénus et Cynthia est la Lune. La teneur du message est :

*Vénus a des phases
comme la Lune.*

Dans ce message, Galilée annonce à Kepler que Vénus est parfois

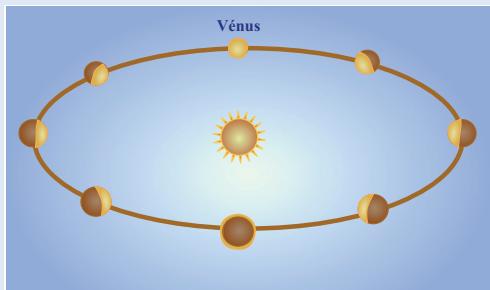
complètement éclairée, parfois un seul quartier est éclairé, etc. Cela signifie que Vénus est en orbite autour du Soleil et explique le fait que sa luminosité varie peu.

Lorsque Vénus est dans la position la plus éloignée de la Terre, elle est complètement éclairée. Lorsqu'elle se déplace sur son orbite en s'approchant de la Terre, la partie éclairée diminue en même temps que la distance et, vue de la Terre, sa luminosité semble toujours la même. Les phases de Vénus sont explicables dans un modèle héliocentrique comme celui de Copernic et dans un modèle géo-héliocentrique comme celui de Tycho Brahe. Elles sont inexplicables dans le système géocentrique de Ptolémée. C'est ce qu'illustrent les figure ci-contre.

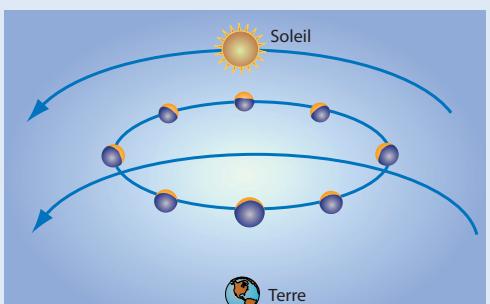
Jupiter (7 janvier 1610)

Galilée a également fait une découverte très intéressante en observant Jupiter. Lors de sa première observation, le 7 janvier 1610, il est intrigué par ce qu'il voit. Il en donne la description dans le *Messager céleste*.

Je reconnus que trois petites étoiles, assurément menues, mais très brillantes, étaient près de lui [...]; ces étoiles, bien que je les aies crues du nombre des



Dans le système héliocentrique, les phases de Vénus expliquent le fait que sa luminosité varie peu, même si la partie éclairée varie.



Dans le système géocentrique de Ptolémée, le Soleil tourne autour de la Terre et Vénus parcourt un épicyclécentré sur un déférant qui tourne autour de la Terre. Dans un tel système, un observateur ne verrait que des croissants de Vénus et la luminosité varierait beaucoup à cause de la distance variable Terre-Vénus.

fixes, me causèrent cependant un certain étonnement parce qu'elles semblaient situées exactement sur une ligne droite et parallèle à l'écliptique, et qu'elles avaient plus d'éclat que toutes les autres de même taille. Telle était leur disposition, entre elles et par rapport à Jupiter.

Le 8, poussé par je ne sais quel destin, j'étais retourné sur le lieu d'observation, je trouvai une disposition fort différente : les trois petites étoiles étaient en effet toutes à l'ouest de Jupiter, et elles étaient séparées mutuellement pas des intervalles égaux, comme le montre le dessin.

Alors, même si je ne crus pas une seconde au rapprochement mutuel des étoiles, je commençai à me demander avec embarras comment Jupiter pouvait se trouver à l'est de toutes les étoiles fixes mentionnées plus haut.

C'est pourquoi j'attendis la nuit suivante avec la plus grande impatience; mais je fus frustré de mon attente car le ciel fut partout couvert de nuages. Mais le 10, les étoiles apparurent dans cette position par rapport à Jupiter.

Deux seulement étaient présentes et orientales l'une et l'autre, la troisième, à ce que je pensai, se cachait derrière Jupiter. Comme j'avais fait ces constatations, que je comprenais que de semblables changements ne pouvaient d'aucune manière être imputés à Jupiter, [...] je changeai dès lors mon doute en admiration et je découvris que la permutation apparente dépendait non de Jupiter mais des étoiles que j'avais remarquées.

Il était donc établi et tranché par moi sans aucun doute qu'il y avait dans le ciel trois étoiles errant autour de Jupiter, à la façon de Vénus et de Mercure autour du Soleil.

Le système copernicien suscitait la perplexité. Il admettait des phénomènes qui ne pouvaient être observés : les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil. Ces phénomènes, fami-

liers pour nous, étaient tout à fait anormaux pour les intellectuels du XVII^e siècle. De plus, cela posait un problème important : en supposant que la Terre soit en mouvement autour du Soleil, comment pourrait-elle entraîner la Lune dans sa rotation autour du Soleil ? Ce phénomène est non seulement difficile à comprendre, il constitue une exception si particulière, si étrange qu'il mine la crédibilité du système.

Grâce à ses observations de Jupiter, Galilée trouve une réponse partielle à cette objection.

Car, à présent, nous n'avons pas seulement une planète qui tourne autour d'une autre, tandis que l'une et l'autre parcourent une grande orbite autour du Soleil, mais nos sens nous montrent quatre étoiles se promenant autour de Jupiter à la façon de la Lune autour de la Terre, cependant que toutes ensemble avec Jupiter, elles parcourent un grand orbe autour du Soleil en l'espace de douze ans.

Il n'était pas possible d'observer de l'espace, la Terre et la Lune dans leur rotation autour du Soleil, mais il était possible d'observer Jupiter se déplacer sur son orbite en entraînant quatre étoiles qui gravitent autour de Jupiter.

Galilée fait plusieurs autres observations à l'aide de sa lunette. Pendant des siècles, les philosophes avaient débattus de la nature de la Voie lactée et des nébuleuses qui étaient décrites comme :

une luminosité laiteuse, semblable à celle d'une nuée blanchissante.

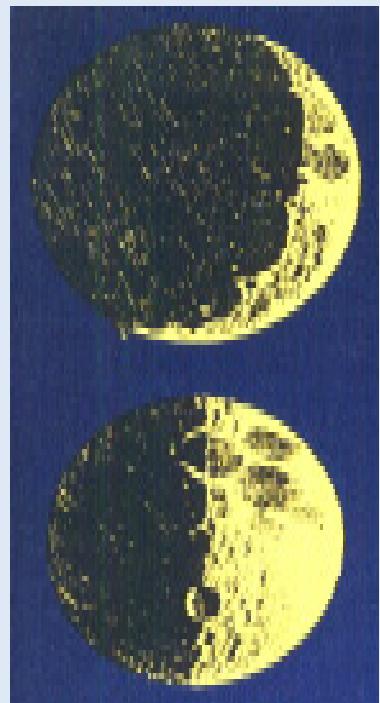
Le télescope révèle que la Voie lactée et les nébuleuses sont en réalité des amas stupéfiants d'étoiles. Il écrit :

Le ciel semble tout à coup peuplé d'une incroyable masse d'autres étoiles, invisible à l'œil nu, si nombreuses que c'en est à peine croyable.

Il observe également la surface du Soleil à l'aide d'un dispositif adapté et constate qu'il y a des taches sur la surface du Soleil.

Orient	Occident
7 Janvier 1610	★ ★
8 Janvier 1610	★ ★ ★
10 Janvier 1610	★ ★
11 Janvier 1610	★ ★
12 Janvier 1610	★ ★
13 Janvier 1610	★ ★ ★
15 Janvier 1610	★ ★ ★ ★

Reproduit à partir des esquisses réalisées par Galilée



Observations de la Lune