

## Les phases et la rétrogradation de Vénus

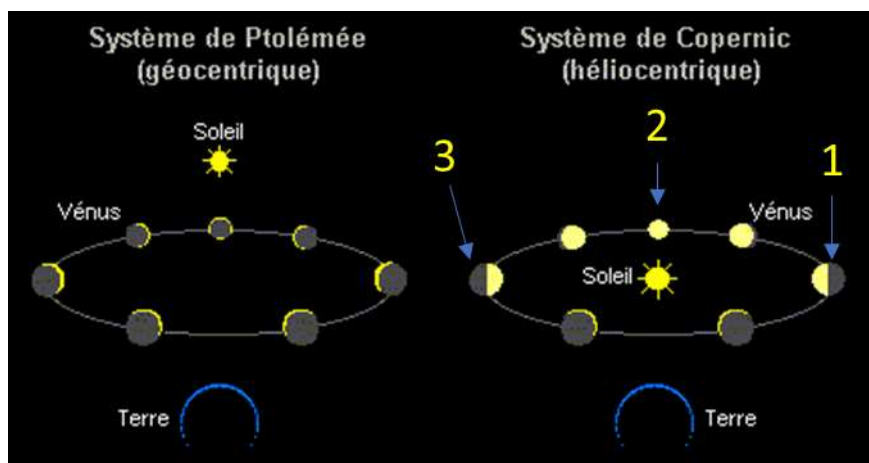
### 1) Les phases de Vénus

Grâce à sa lunette astronomique, Galilée fit, dès la fin de l'année 1610, les premières observations des différentes phases de Vénus.

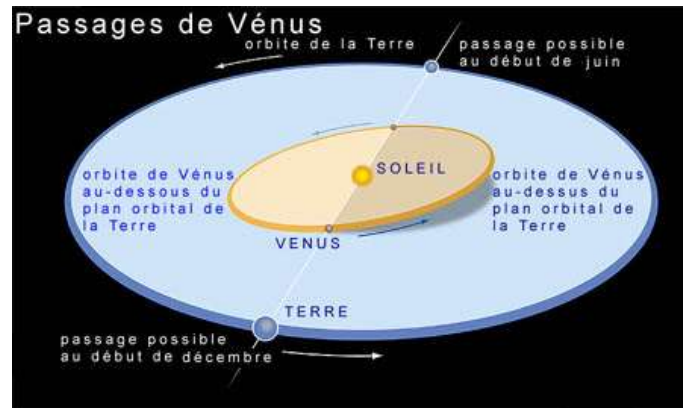


Doc1 : Phases de Vénus

Dans l'antiquité prédominait une conception du monde qualifiée de **théorie géocentrique** dans laquelle la Terre est immobile au centre de l'Univers et les astres sont en mouvement autour de celle-ci. C'était en particulier la vision **d'Aristote** au IV<sup>ème</sup> siècle avant J.-C et de **Claude Ptolémée** au II<sup>ème</sup> siècle avant J.-C. **Nicolas Copernic** proposa au XV<sup>ème</sup> siècle une vision **héliocentrique** qui expliquait de façon plus simple le mouvement des planètes. **Galilée** apporta un argument supplémentaire en faveur de l'héliocentrisme en observant que Jupiter possédait trois satellites qui lui tournaient autour et non pas autour de la Terre.



Doc 2 : mouvement de Vénus selon deux visions distinctes du Monde



Doc 3 : Plan orbital du centre de Vénus

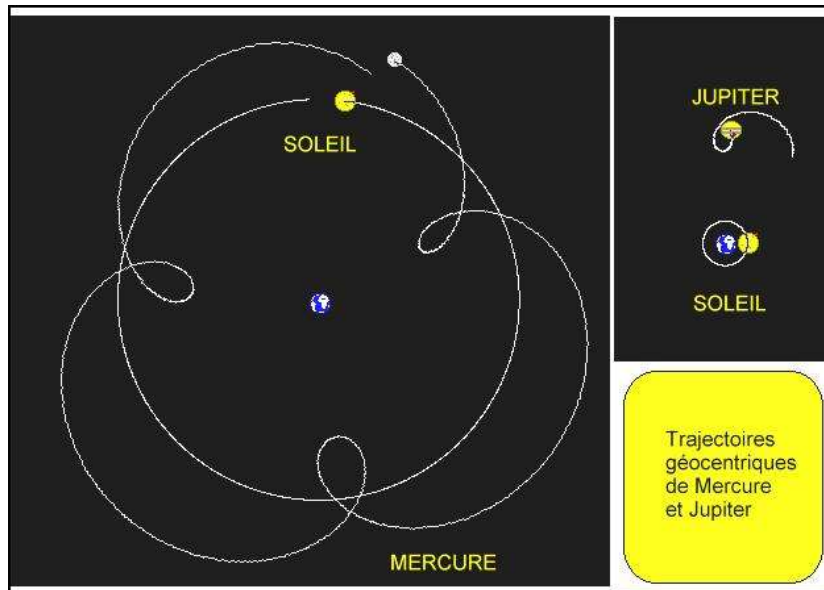
- 1) En vous aidant du document 2, expliquez en quoi les observations faites par Galilée des phases de Vénus contredisent la vision du Monde de Claude Ptolémée ?
- 2) Dans le système de Copernic, lorsque le Soleil se trouve entre la Terre et Vénus et en alignement avec ces deux astres, expliquez pourquoi Vénus reste la plupart du temps visible sous forme d'un disque lumineux depuis la Terre
- 3) Le Soleil peut-il éclipser Vénus au regard d'un observateur terrestre ?
- 4) De quel astre s'inspire l'appellation « phase de Vénus » ?
- 5) Rappeler de quoi dépendent les différentes apparences de Vénus, lorsqu'elle est observée depuis la Terre et préciser sa position relative par rapport à la Terre et au Soleil et lorsqu'elle apparait sous forme d'un demi-disque lumineux.
- 6) En s'inspirant de l'astre du 4) proposer un nom pour les phases de vénus 1,2 et 3 du document 2

## II) La rétrogradation de Vénus

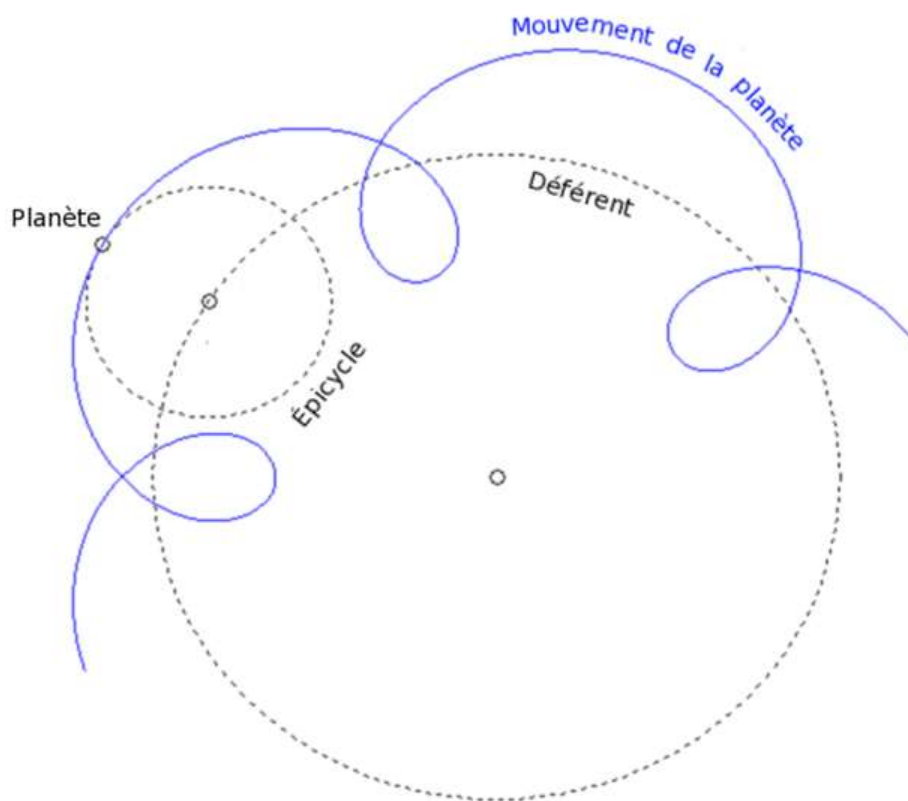
De nombreuses planètes de notre système solaire comme Mars, Vénus, Mercure présentent dans le référentiel géocentrique un curieux mouvement de rétrogradation.



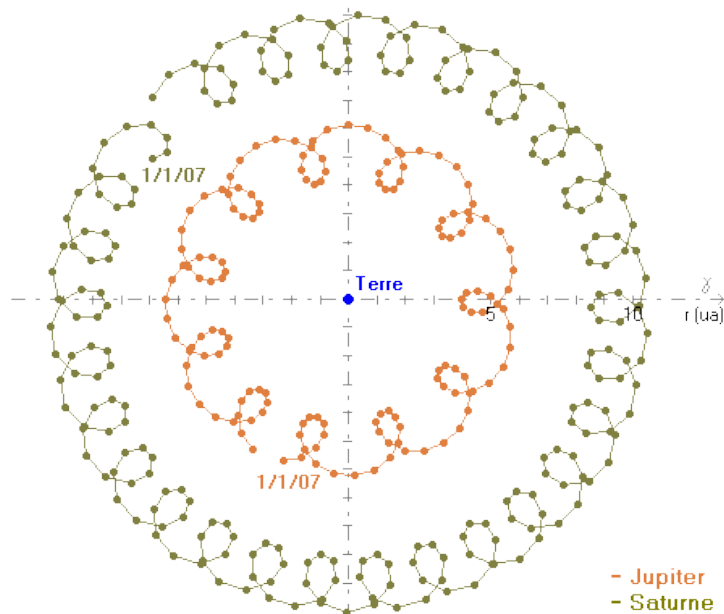
Doc 4 : Rétrogradation de Mars



Doc 5 : Rétrogradation de Mercure



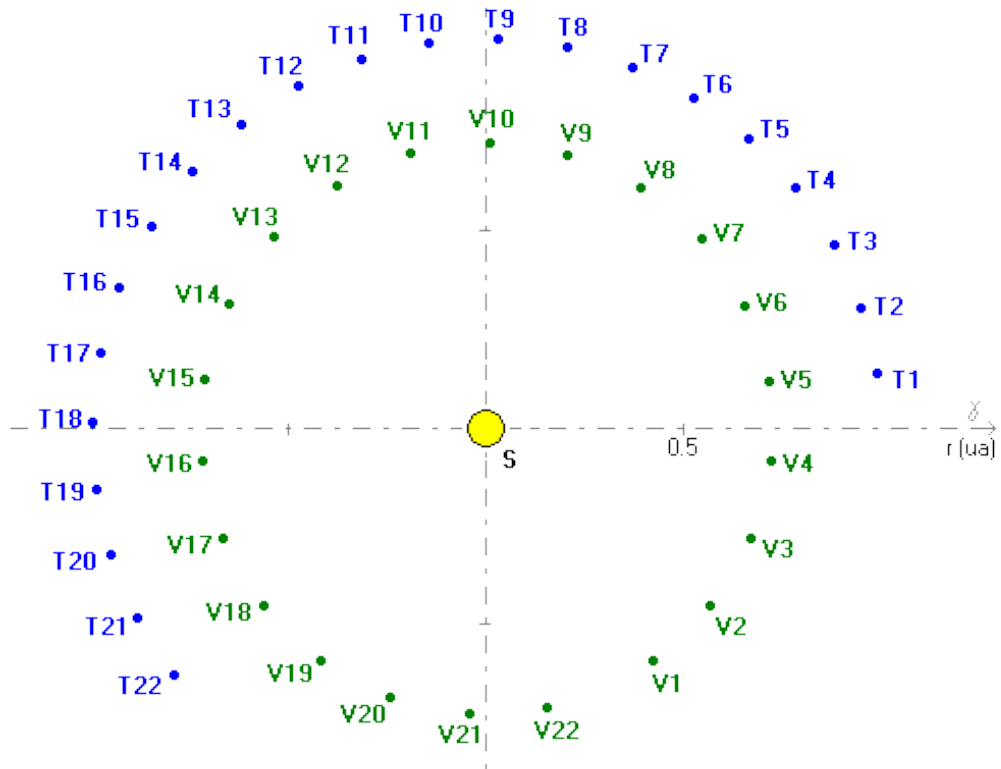
Doc 6 : Modèle géocentrique du mouvement des planètes



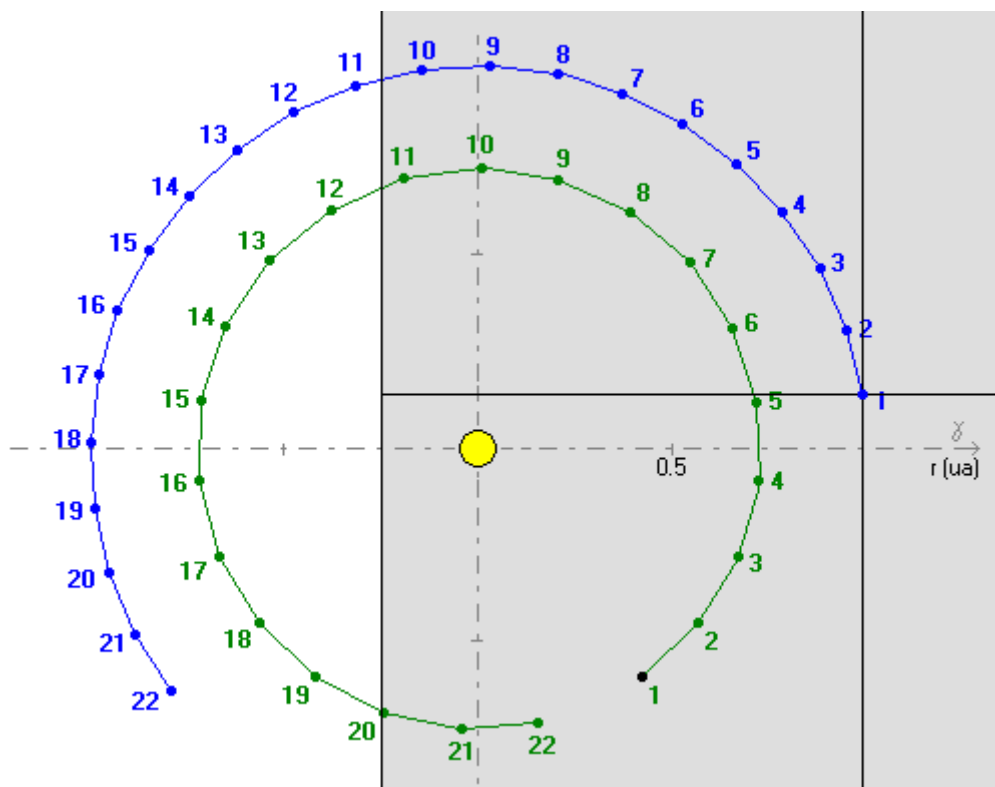
### Doc 7 : Mouvements de Jupiter et Saturne dans le référentiel géocentrique

Au II<sup>e</sup> siècle avant J.-C, **Hipparque** introduisit, pour expliquer le mouvement complexe des planètes dont la rétrogradation, le modèle de l'épicycle qui est un cercle sur lequel se déplace la planète en mouvement circulaire et dont le centre se déplace lui-même en mouvement circulaire autour de la Terre sur un cercle appelé déférent.

- 1) Rappeler ce qu'est le plan de l'écliptique.
- 2) Quelle allure aurait le mouvement rétrograde de Mars (doc 4) si le mouvement du centre de mars dans le référentiel héliocentrique se faisait dans le plan de l'écliptique ? Qu'en conclure quant au mouvement de mars sachant qu'il est plan ?
- 3) Expliquer en quoi le modèle de Copernic est plus simple pour décrire le mouvement des planètes de notre système solaire.
- 4) Le document 8 donné ci-dessous présente les mouvements de Vénus et de la Terre dans le référentiel héliocentrique. A l'aide d'un papier calque au centre duquel on placera comme indiqué sur le document 9, un repère de centre la Terre représentant un référentiel géocentrique, reporter les positions de Vénus dans ce repère et faire apparaître un mouvement du type de celui de Mercure (doc 5).



Doc 8 : Positions de la Terre et de Vénus dans le référentiel héliocentrique



Doc 9

## Corrigé

1) Pour expliquer la rétrogradation des planètes comme Vénus, Ptolémée a développé un modèle dans lequel ces planètes effectuent, dans un référentiel terrestre où la Terre est vue comme le centre du Monde, un mouvement de rotation autour d'un centre lui-même en rotation autour de la Terre et toujours situé à peu près entre la Terre et le Soleil. De ce fait, selon ce modèle, on ne devrait voir, depuis la Terre, qu'une toute petite partie éclairée de Vénus, à savoir un fin croissant (Doc 2). Ceci s'oppose à l'observation faite par Galilée, grâce à sa lunette astronomique, des phases de Vénus et dans laquelle celle dernière apparaît bien plus éclairée (Doc 1)

Lien vers une animation du mouvement des planètes selon le modèle de Ptolémée et celui de Copernic : [ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/divers/ptolemee.html](http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/divers/ptolemee.html)

Lien vers une animation gif des phases de Vénus

[https://apod.nasa.gov/apod/image/0601/venusphases\\_wah.gif](https://apod.nasa.gov/apod/image/0601/venusphases_wah.gif)

2) L'orbite du centre de Vénus dans le référentiel héliocentrique n'est pas contenue dans le plan de l'écliptique mais dans un plan incliné par rapport à ce dernier (doc 3)

3) Oui, lorsque le centre de Vénus se trouve dans le plan de l'écliptique, ce qui arrive très rarement.

4) De la Lune

5) Les différentes apparences de Vénus observée depuis la Terre dépendent de l'angle Terre-Soleil-Vénus. Lorsque ce dernier est un angle droit, Vénus se présente sous forme d'une demi-disque lumineux.

6)

1 = Dernier quartier, 2 = Nouvelle Vénus, 3 = Premier quartier

II

1) Le plan de l'écliptique est le plan qui contient le centre du Soleil et l'orbite du centre de la Terre dans le référentiel héliocentrique.

2) Les positions de Mars du doc 4 seraient proches d'un segment de droite. On en déduit que le mouvement du centre de Mars dans le référentiel héliocentrique ne se fait pas dans le plan de l'écliptique mais dans un plan incliné par rapport à ce dernier comme dans le cas de Vénus.

3) Dans le modèle héliocentrique de Copernic, les planètes de notre système solaire ont un mouvement circulaire autour du Soleil, ce qui est plus simple à analyser qu'un mouvement d'épicycloïde comme dans le modèle d'Hipparque.