

Objectifs :

-) Interpréter des documents présentant des arguments historiques pour discuter la théorie héliocentrique.
-) Interpréter l'aspect de la Lune dans le ciel en fonction de sa position par rapport à la Terre et au Soleil.

Tout le monde peut observer régulièrement le ciel et voir du mouvement. Le soleil se déplace dans le ciel. La lune change d'aspect. Certaines étoiles semblent immobiles et d'autres astres ont des trajectoires étonnantes.

Depuis toujours l'Homme tente d'expliquer ces mouvements, ces observations.



**COMMENT L'HOMME A-T-IL COMPRIS L'ORGANISATION DU SYSTEME SOLAIRE DANS
L'HISTOIRE ?**

COMMENT EXPLIQUER L'ASPECT DE LA LUNE DANS LE CIEL ?

A l'aide des ressources et des documents répondez aux questions ci-après en n'oubliant pas que votre production est destinée à des élèves du niveau seconde.

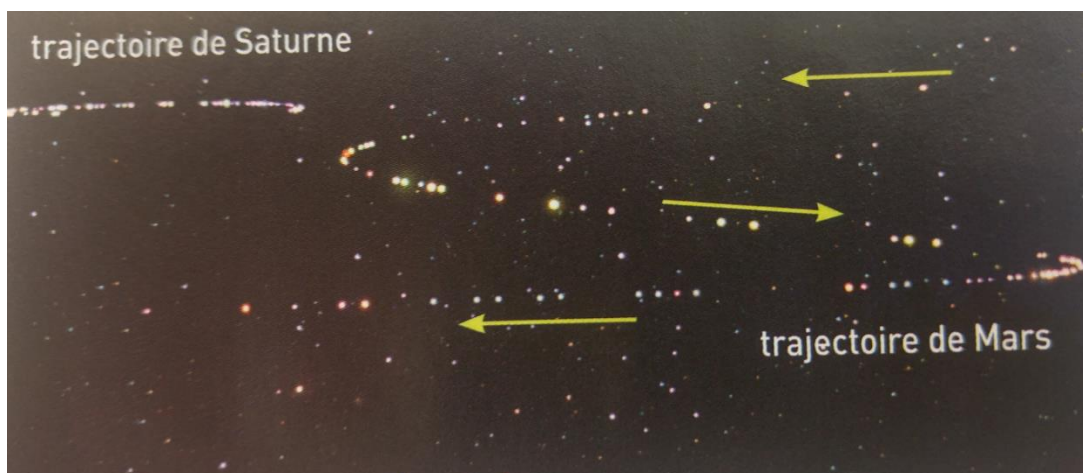
-) Quelles représentations du système solaire se sont succédé dans l'histoire ? Qui en sont les auteurs et quelle(s) controverse(s) leurs représentations alimentaient-elles ?

-) Expliquez aussi l'aspect de la Lune en fonction de sa position par rapport à la Terre et au Soleil.

Depuis la Terre, le Soleil et la Lune ont tous deux une trajectoire circulaire uniforme dans le ciel.



Le montage photographique suivant a été réalisé par superposition de 79 images prises d'avril à juin 2016, de façon à ce que les étoiles soient à la même position sur chaque cliché. On voit des planètes du grec *planêtês* qui signifie « errant », « vagabond ».

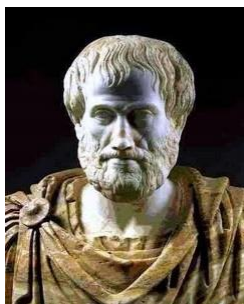


Photographie issue du manuel : Enseignement scientifique Hachette p. 152

Les étoiles ont aussi un mouvement circulaire par rapport au référentiel terrestre mais semblent fixes les unes par rapport aux autres.



Document 2 : Des hommes pour des théories différentes.



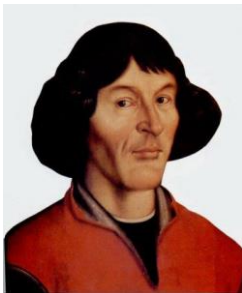
a-) Aristote (384 av. JC. - 322 av. JC.)-Philosophe en Grèce antique.

Pour lui la Terre est immobile puisque les projectiles « pesants envoyés vers le haut en ligne droite reviennent au même point. Il pensait que l'univers sphérique, dont la Terre est le centre, se divisait en un monde sublunaire (sous la lune) imprévisible et imparfait et un monde supra lunaire immuable et parfait où les mouvements étaient circulaires et uniformes. Après la Lune, tournent dans cet ordre le Soleil, Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne. On trouve enfin la sphère des étoiles fixes.



b-) Ptolémée (II^{ème} siècle ap. JC)-Astronome grec.

Ptolémée reprend la vision d'Aristote. Mais on observait que certaines planètes faisaient des boucles dans le ciel. Pour les expliquer il introduit la notion d'épicycle : les planètes se déplacent à vitesse constante sur un cercle (épicycle) dont le centre tourne sur le cercle déférent autour de la Terre. Il prédit si bien le mouvement des astres (dans l'ordre Lune, Mercure, Vénus, Soleil, Mars, Jupiter, Saturne, étoiles fixes) que ce modèle va être la référence pendant presque 1000 ans. Il a l'avantage d'être reconnu par l'Eglise puisqu'il place l'homme au centre de la création. Cette vision est partagée par beaucoup de civilisations et religions dans le monde.



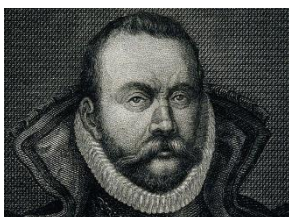
c-) Copernic (1473 – 1543)-Astronome, médecin, mathématicien polonais.

Il propose le modèle dans lequel les planètes, dont la Terre, tournent sur elles-mêmes et autour du Soleil fixe, central. Il garde les idées de mouvements circulaires uniformes dans un univers clos sphérique fermé par la sphère des étoiles fixes. Il présente cette innovation comme un modèle mathématique, pratique mais non véridique, ce qui lui permet un accueil favorable par l'Eglise.



d-) Giordano Bruno (1548-1600)-Philosophe italien.

Il adhère à la théorie copernicienne et va plus loin en proposant l'idée d'un univers infini où chaque étoile est un soleil autour duquel peuvent tourner des planètes. Il abolit l'idée de la sphère des étoiles infinies. Pour cela il est brûlé vif par l'Inquisition à Rome où une statue à son effigie en bronze trône depuis le XIX^{ème} siècle.



e-) Tycho Brahe (1546-1601)-Astronome danois.

Il est reconnu pour les mesures très précises qu'il parvient à faire. Il doute de l'immuabilité du monde supra lunaire car il observe une supernova qui apparaît et disparaît, ainsi qu'une comète. Il adopte un modèle qui est un compromis. La Terre est le centre du monde. Le Soleil tourne autour de la Terre et les autres planètes autour du Soleil.



f-) Galilée (1564-1642)-Astronome, mathématicien, physicien, géomètre italien.

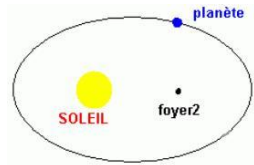
La lunette astronomique lui a permis de nouvelles observations : la lune avec son relief, les satellites de Jupiter, les phases de Vénus. Il défend donc la théorie de Copernic qui est déclarée hérétique.

Il est jugé par l'Eglise et doit abjurer en 1633. On lui prête la citation « Et pourtant elle tourne... » qu'il n'a sans doute pas dite à haute voix lors de son jugement.

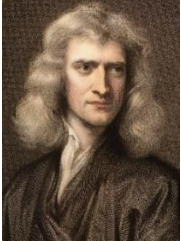
g-) Johannes Kepler (1571-1630) Astronome allemand.



Il hérite des travaux de Tycho Brahe observateur de génie, et les exploite pour en déduire ce qu'on appelle les lois de Kepler. Elles disent notamment que les trajectoires des planètes sont des ellipses dont le Soleil est l'un des foyers et que leur vitesse varie pendant leur révolution. Elles permettent des prédictions inégalées. Il pense aussi que les étoiles sont dispersées dans l'univers infini.



h-) Isaac Newton (1642-1727)-Mathématicien, astronome, alchimiste, ... anglais.



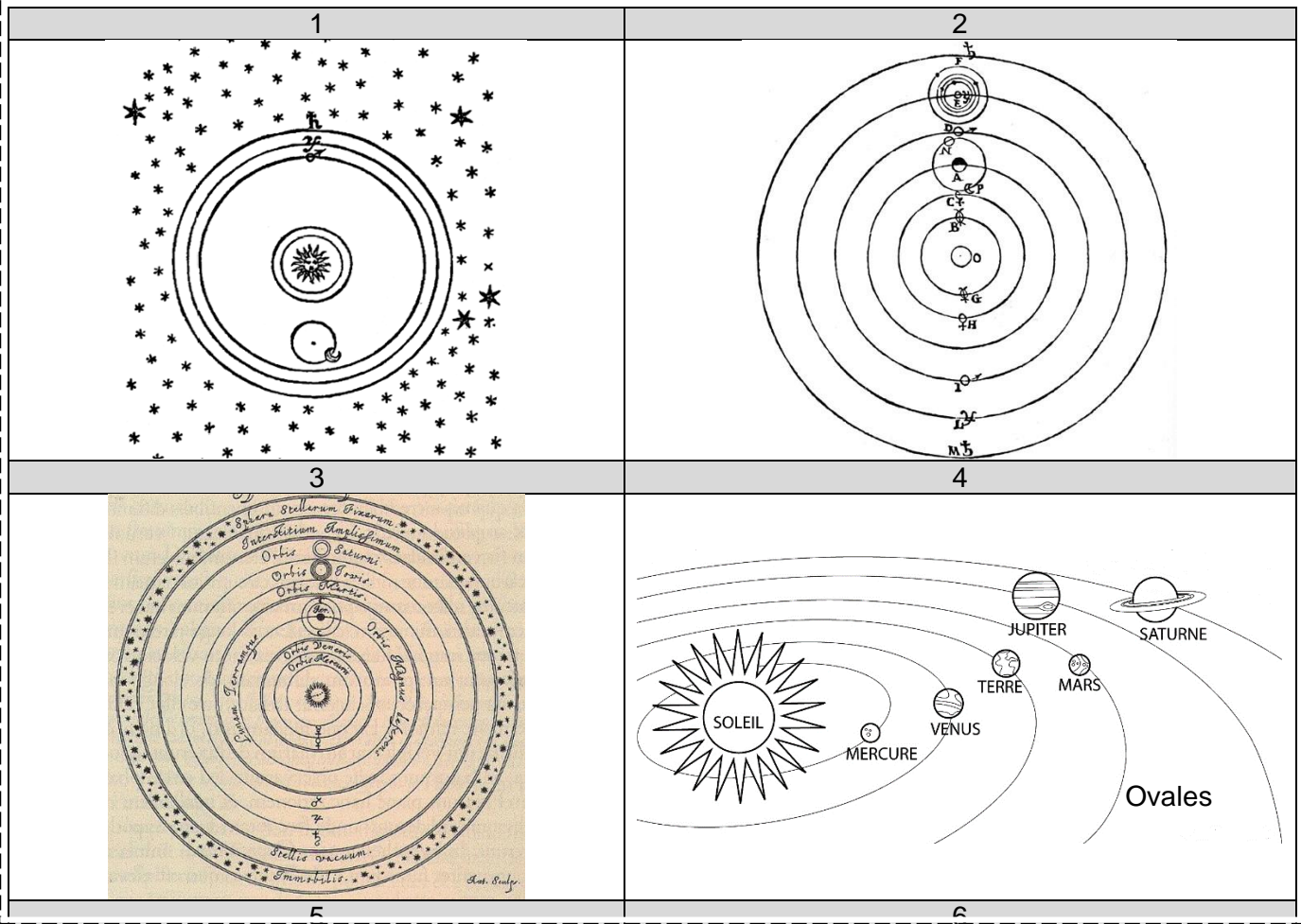
Newton a montré que le mouvement des objets sur Terre et des corps célestes sont gouvernés par les mêmes lois naturelles ; en se basant sur les lois de Kepler sur le mouvement des planètes, il développa la loi universelle de la gravitation (deux corps massiques s'attirent). Il a établi les trois lois de Newton qui sont encore aujourd'hui la base de la mécanique classique (pas relativiste, pas quantique).

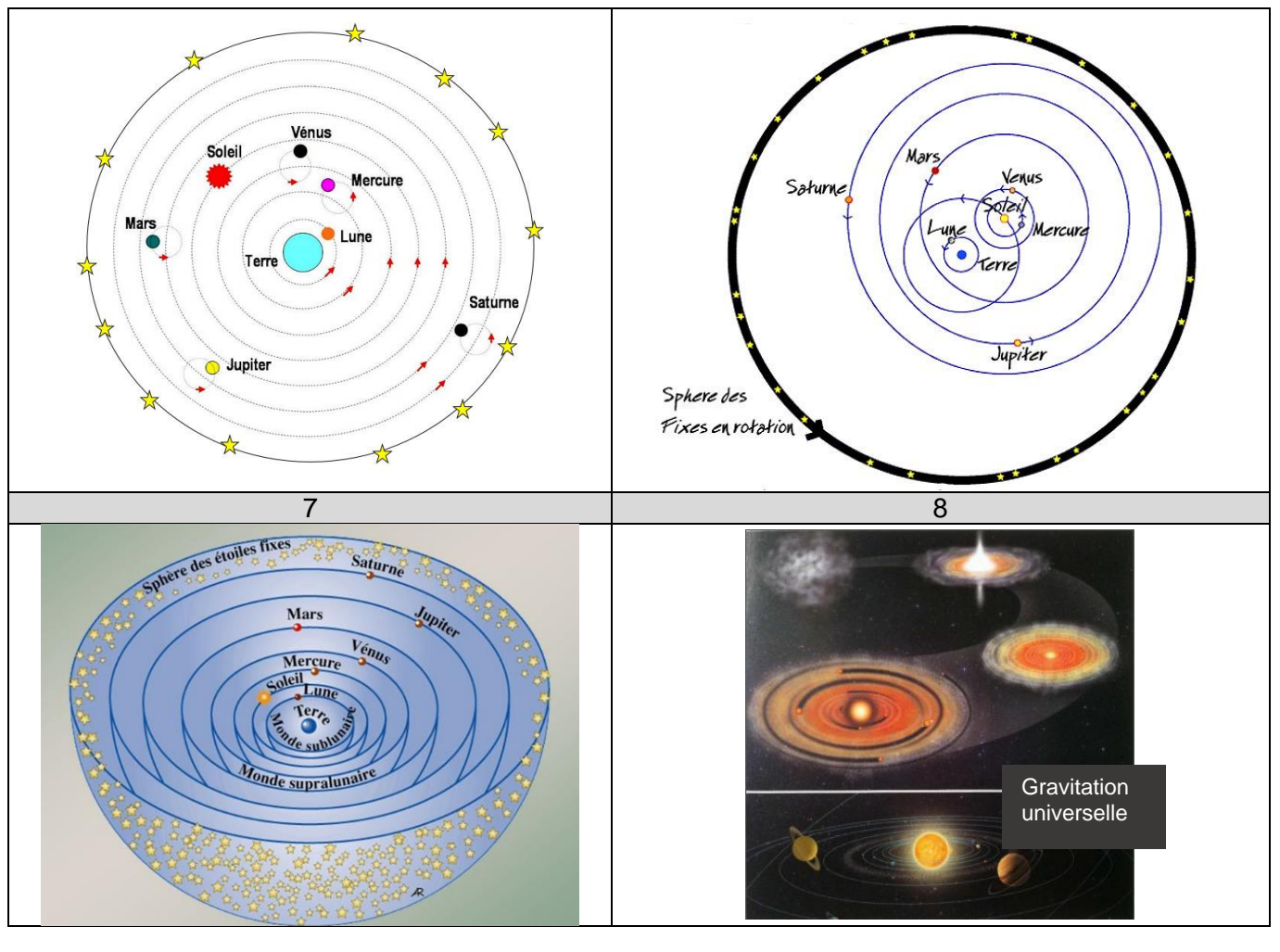
Document 3 : Des systèmes.

Légende :

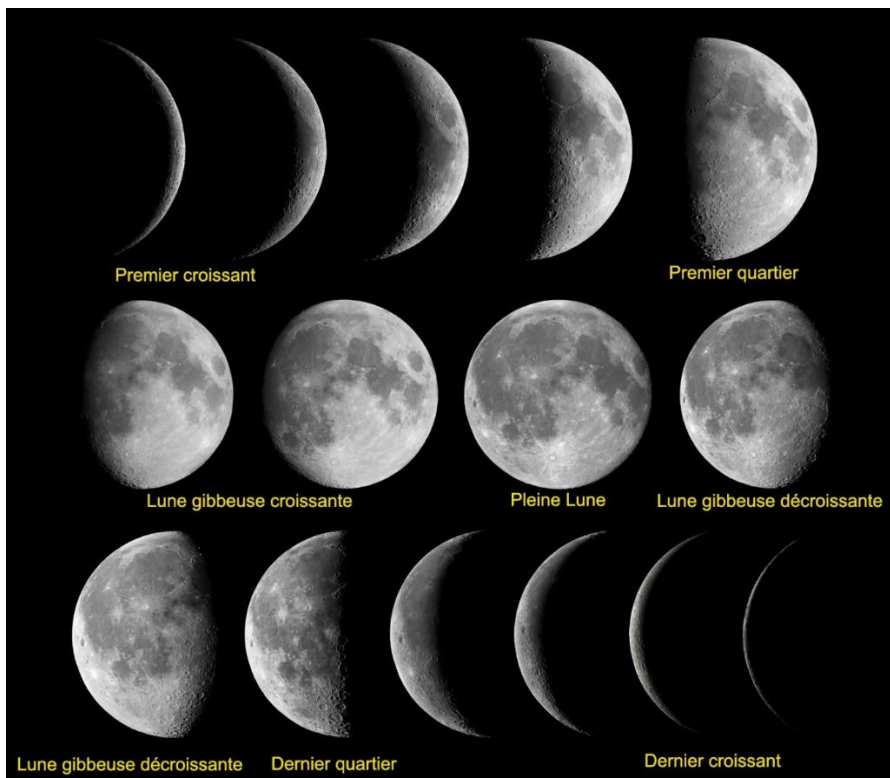


Solis Mercuris Veneris Terra Luna Martis Iovis Saturni



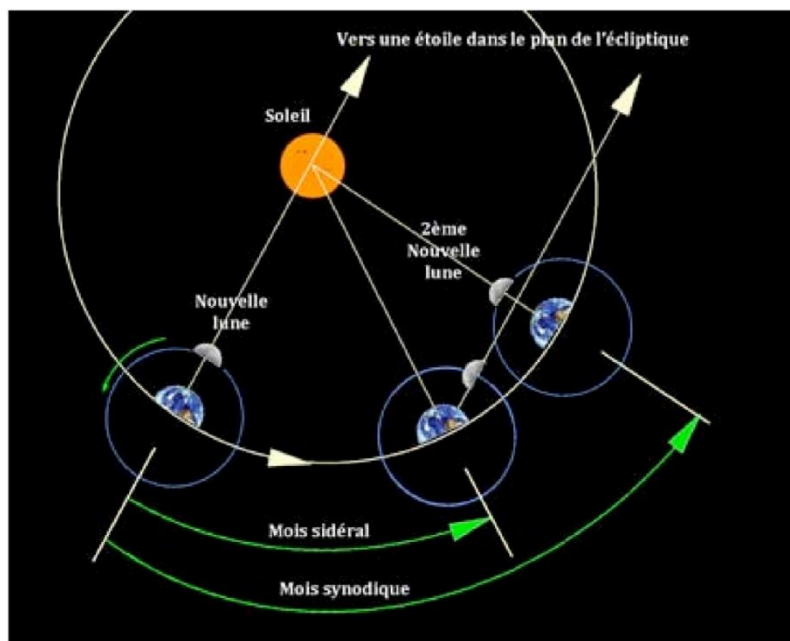


Document 4 : Et la Lune ?



Voici les différents aspects (on les appelle les **phases**) que peut revêtir la Lune au cours d'une lunaison. La lunaison est l'intervalle de temps séparant deux nouvelles lunes et dont la durée moyenne est de 29 jours environ. La nouvelle lune est la phase où la Lune est complètement sombre.

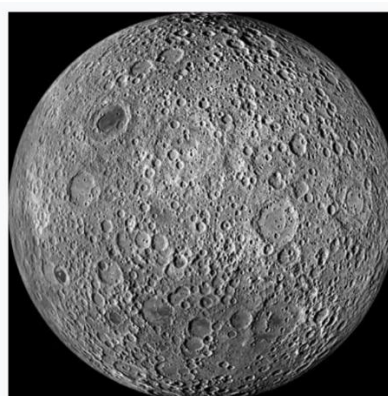
La Lune tourne autour de la Terre en un peu plus de 27 jours (mois sidéral), mais pendant cette révolution, la Terre avance d'environ 1/12 sur son orbite autour du soleil. Or comme la révolution de la Terre et de la Lune sont dans le même sens, cela se traduit par le fait que pour revenir à une même phase, la lune doit faire sa révolution (27 j, et donc même position relativement à la Terre) plus 2 jours. Ce qui en fait 29 (mois synodique ou lunaison).



La Lune tourne sur elle-même en environ 27 jours aussi. Alors elle nous présente toujours la même face. Vous pouvez le vérifier dans le premier document sur les phases de la Lune. La face cachée de la Lune a été photographiée grâce à des sondes spatiales, la première fois en 1959.

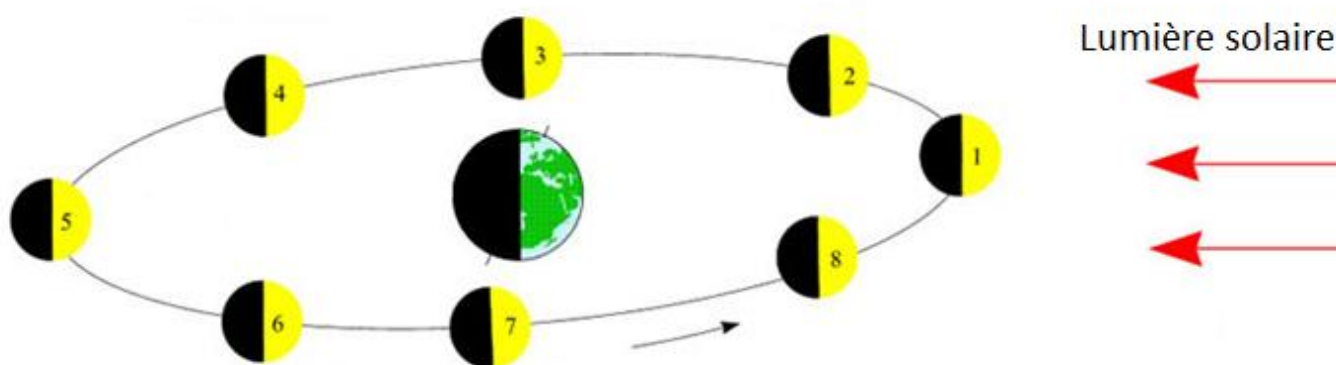


Face visible de la Lune



Face cachée de la Lune

-) Associez à chaque position 1 à 8 une photo permettant d'illustrer la phase visible de la Terre et son nom. (Aide dans le document 6)



Document 6: Coup de pouce méthodologique.

Pour les représentations du système solaire

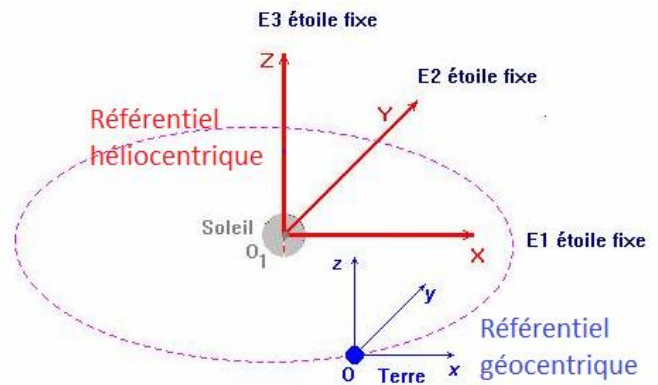
→ Associez à chaque savant le système qui lui correspond.

→ Classez en deux colonnes les partisans du géocentrisme et de l'héliocentrisme.

Géocentrisme : du grec *géo* qui signifie Terre, théorie qui place la Terre au centre de l'Univers.

Héliocentrisme : du grec *hélíos* qui signifie Soleil, théorie qui place le Soleil au centre de l'Univers.

Controverse : débat entre deux conceptions différentes.



Pour l'aspect de la Lune,

→ Chacun peut prendre un rôle :

- l'un est le soleil et avec une ampoule ou un téléphone il éclaire ;
- un autre est la Lune et prend une balle blanche ;
- le dernier est la Terre avec un observateur qui regarde la Lune, il prend donc une webcam ou un téléphone ;
- Reproduisez les mouvements de la Lune prenez des photos ou un film et remplissez le document 6.