Devoir surveillé – La Terre dans l'Univers

Géocentrisme et héliocentrisme (Ptolémée, Copernic, Galilée), lois de Kepler, mouvement de la Terre et de la Lune, phases de la Lune (programme d'enseignement scientifique de 1re)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Enseignement scientifique 1re

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Des modèles en débat *(4 pts)*

a) Décrire le modèle de Ptolémée : astre central, forme des trajectoires, rôle des épicycles.

b) Donner deux apports de Kepler par rapport au modèle de Copernic.

c) Citer deux observations faites par Galilée avec sa lunette et, pour chacune, l'idée ancienne qu'elle remet en cause.

d) Expliquer l'erreur contenue dans la phrase : « En 1610, Galilée a prouvé que la Terre tourne autour du Soleil. »

Exercice 2 – Vesta et Uranus *(4 pts)*

a) L'astéroïde Vesta tourne autour du Soleil sur une orbite de demi-grand axe 2,36 UA. Énoncer la troisième loi de Kepler et préciser la valeur de $\frac{T^2}{a^3}$ lorsque T est exprimé en années et a en UA.

b) Calculer la période de révolution de Vesta, en années puis en jours.

c) Uranus fait le tour du Soleil en 84,0 ans. Calculer le demi-grand axe de son orbite.

d) La distance de Vesta au Soleil varie entre 2,15 UA et 2,57 UA. Vérifier la cohérence avec la donnée de a), puis indiquer en quel point de l'orbite Vesta est la plus rapide, en justifiant.

Exercice 3 – Un mois de Lune *(4 pts)*

a) Représenter par un schéma, vu depuis le pôle Nord, les positions du Soleil, de la Terre et de la Lune à la pleine lune et au premier quartier.

b) Avant l'aube, un observateur en France voit près de l'horizon est un fin croissant de Lune, éclairé du côté gauche. Nommer la phase observée et justifier.

c) Un premier quartier a lieu le 8 mars à 6 h 00. Une lunaison dure 29 j 12 h 44 min. Estimer la date et l'heure de la pleine lune suivante.

d) Expliquer pourquoi la Lune présente toujours la même face à la Terre, et ce que l'on observerait si elle ne tournait pas sur elle-même.

Exercice 4 – Jupiter à l'opposition *(4 pts)*

a) Jupiter fait le tour du Soleil en 11,86 ans. Calculer les vitesses angulaires de la Terre et de Jupiter autour du Soleil, en degrés par an.

b) Montrer que deux oppositions successives de Jupiter sont séparées d'environ 399 jours.

c) Pendant quelques mois autour de chaque opposition, Jupiter semble reculer parmi les étoiles. Expliquer ce phénomène dans le modèle héliocentrique.

d) Un élève affirme : « Jupiter décrit réellement une boucle dans l'espace. » Expliquer son erreur.

Exercice 5 – Les phases de Vénus *(4 pts)*

a) Dans le modèle de Ptolémée, Vénus reste toujours entre la Terre et le Soleil. Quelles phases de Vénus pourrait-on alors observer ? Justifier.

b) Dans le modèle héliocentrique, Vénus tourne à 0,723 UA du Soleil et la Terre à 1 UA (orbites supposées circulaires). Déterminer les distances Terre–Vénus minimale et maximale.

c) En déduire que le diamètre apparent de Vénus varie d'un facteur d'environ 6, et préciser dans quelle position Vénus présente une phase pleine.

d) Galilée observe en 1610 une Vénus presque pleine et de petite taille, puis, des mois plus tard, un grand croissant. Montrer que cela réfute le modèle de Ptolémée, mais ne permet pas de trancher entre Copernic et Tycho Brahe.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).