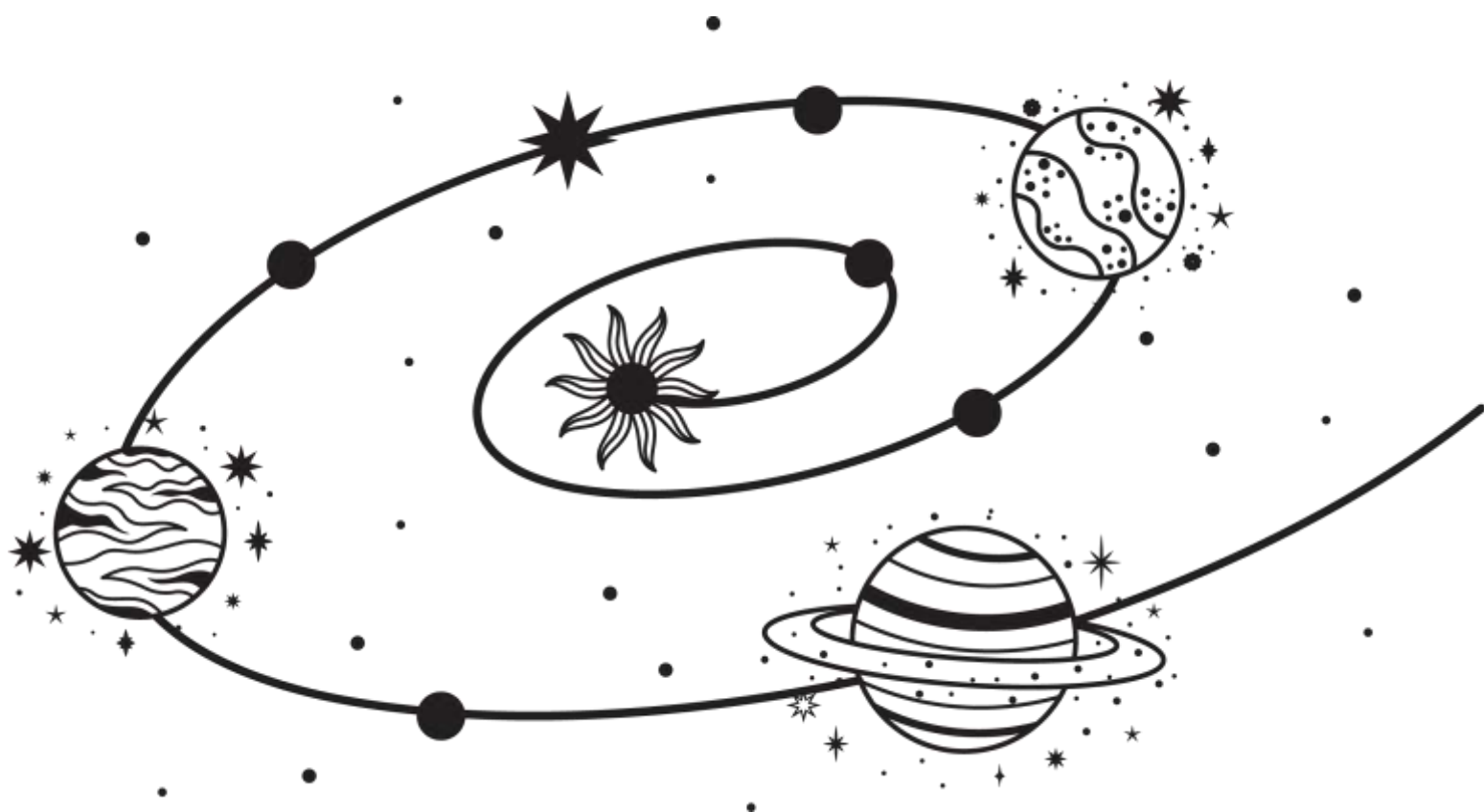


ARISTARCHUS

Quelles sont les formes des orbites ?

Séquence 7



Co-Funded by
the Erasmus+ Programme of
the European Union

Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne. Cette publication n'engage que son auteur et la Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans ce document. Numéro de projet : 2021-1-FR01-KA220-SCH-000032478

Durée : 50 minutes

Âge : 9 à 12 ans apprenants.

Objectifs

- Reconnaître la forme géométrique d'un cercle
- Démontrer que certaines orbites planétaires ne sont pas des cercles.
- Démontrer dans certains cas que le Soleil n'est pas situé au centre des orbites planétaires.
- Utiliser un instrument de mesure et être précis dans la manière de collecter les données.

Prérequis

Les apprenants doivent connaître : 1) la conception et la marche du Planétaire Humain (HO) ; 2) ce qu'est un cercle.

Matériaux

- Un formulaire avec des dessins spécifiques en forme d'orbite (dernière page de ce guide)
- Planétaire imprimé (PO, format A3) ; Planétaire humain (HO, bache, 1m pour 1 AU)
- Instruments de mesure des longueurs : compas (petit, utilisé en géométrie), règle, ficelle, corde de trois mètres, mètre pliant, décimètre...

Pédagogie

Une perspective historique en guise d'introduction. *"Les scientifiques essaient toujours de classer leurs observations. L'astronome Kepler a réussi à décrire toutes les orbites du système solaire avec une seule forme géométrique. Voyons si nous pouvons en faire autant"*

Phase 1 : Introduction (5 min ; tout le groupe ; sur la bache)

"Commençons par rappeler les mouvements des planètes et des comètes : Commencer par un rappel rapide des objets du Planétaire et de la chorégraphie (comme dans la séquence de découverte). L'enseignant doit veiller à ne pas faire référence au Soleil en tant que centre du Système solaire.

Phase 2 : Hypothèses sur la forme des orbites (5 min ; groupe entier ; sur la bache)

Objectifs : Les élèves doivent formuler des hypothèses sur la forme géométrique des orbites.

Instructions : *"Quelles sont les formes des orbites des planètes ?* Sans utiliser d'outils, chaque élève doit définir individuellement la forme des orbites de chaque planète et l'écrire dans son cahier en essayant de la justifier par une courte phrase.

Réponses attendues : Les élèves utilisent des termes tels que cercle, rond et centre ; certains remarquent la distance variable entre les trajectoires. La plupart décrivent les trajectoires des planètes comme des cercles ou des ronds, et la trajectoire des comètes comme un ovale. Le Soleil est rarement mentionné. Si c'est le cas, il est au centre du système et donc de chaque orbite planétaire.

Phase 3 : Vérification de l'hypothèse (15 min ; petits groupes ; PO)

Objectif : Utiliser des stratégies liées aux caractéristiques connues d'un cercle qui peuvent être mesurées sur le PO.

Instructions : *"Nous allons maintenant essayer de vérifier votre hypothèse sur la forme des orbites. Vous devez d'abord trouver une méthode en groupe pour le faire. Vous pouvez tester votre méthode à l'aide du formulaire d'exercice en trouvant quelles orbites sont circulaires ou non".* Les élèves peuvent utiliser les outils de mesure (compas, règle, ficelle), la fiche d'exercice. Enfin, ils utilisent leur méthode pour tester la forme des orbites sur le PO.

Réponses attendues : La plupart des élèves supposent que le Soleil est le centre. Ils peuvent utiliser une corde pour avoir une vue continue du périmètre (ce n'est pas une preuve) ; tracer un cercle avec un compas dont la pointe est sur le Soleil ; mesurer la distance au centre ; définir au moins deux "diamètres" comme des "lignes de longueur maximale joignant deux points du cercle". Dans le formulaire d'exercice, seules les orbites c et e pouvaient être considérées comme circulaires. Sur le PO, on peut prouver que les orbites de Mars, Mercure et Encke ne sont pas circulaires lorsque le Soleil est considéré comme le centre. Une étude plus approfondie de la mesure peut être effectuée.

Phase 4. Tester l'hypothèse à plus grande échelle (15min ; Petits groupes ; HO)

Objectif : Les élèves doivent utiliser la méthode qu'ils viennent de concevoir pour tester leur hypothèse sur les formes des orbites sur le HO et conclure.

Instructions : "Maintenant, lorsque vous vous sentez prêt, vous pouvez tester votre hypothèse sur l'HO avec la même méthode que celle que vous avez utilisée sur le PO. Lorsque vous aurez terminé, vous devrez écrire votre conclusion". Ils peuvent tracer des lignes sur la bâche à l'aide de craies.

Réponses attendues : sur l'HO, si les élèves considèrent le Soleil comme le centre, on peut prouver que l'orbite de la Terre n'est pas circulaire en effectuant des mesures minutieuses. Cependant, toutes les orbites peuvent être compatibles avec des cercles à condition que les élèves cherchent un centre différent du Soleil.

Points d'attention : Veillez à ce que chaque élève d'un groupe participe à la manipulation. Un point particulier est que les élèves ne peuvent pas utiliser une méthode avec un compas sur la bâche. Ils doivent utiliser une ficelle qui les conduit à des rayons et des diamètres. Les méthodes utilisées pour mesurer les distances et les incertitudes associées doivent être discutées. Les méthodes pour définir le centre du cercle défini par des points discrets (le centre de chaque disque) peuvent être introduites. Un élément de connaissance supplémentaire, non attendu ici, concerne la forme d'une ellipse (qui peut être formulée comme un ovale) et la méthode du jardinier.



Phase 5 : Mise en commun (10 min ; tout le groupe ; autour de la tente HO)

Objectif : les élèves discutent de leurs résultats et de la validité de leurs méthodes.

Instructions : "Je suggère maintenant que chaque groupe donne ses résultats et montre comment il les a obtenus. Nous pourrions ensuite discuter de votre désaccord ou de votre accord avec certaines de leurs affirmations".

Réponses attendues : certains groupes pourraient suggérer que le Soleil n'est pas le centre des orbites et donner une méthode pour le trouver.

Point d'attention : Les élèves doivent se sentir libres d'argumenter. L'enseignant les pousse à argumenter sur la méthode de mesure ou sur la pertinence de leurs stratégies. Il est très important que l'élève écrive sa propre hypothèse, son estimation du résultat et le résultat final pour avoir une trace de sa propre réflexion.

Structuration : Les orbites planétaires semblent circulaires, mais certaines ne le sont pas. Le Soleil n'est pas le centre de toutes les orbites. Propriétés et méthodes pour définir un cercle. Cette conclusion peut être faite individuellement après avoir rassemblé les résultats et pris des décisions communes sur la forme des orbites.

