

Copernic et Galilée

➤ PLACE DE L'ÉPISODE DANS LA SÉRIE

Épisode 3 d'une série six.

Épisode précédent : Le système solaire

Épisode suivant : Les astres

➤ PLACE DE L'APPRENTISSAGE DANS LES PROGRAMMES

Le programme 2016 du cycle 3 impose de donner des éléments de connaissances et de compétences sur la Terre dans le système solaire et de caractériser les conditions de la vie terrestre. Dans le sous-domaine « Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent », les élèves vont acquérir des connaissances sur l'organisation globale du système solaire et sur les propriétés physiques des planètes. Dès le cycle 3, ils découvriront les caractéristiques du Soleil : c'est une étoile, il est le centre d'un système solaire constitué de huit planètes, dont la Terre. Ils apprendront à distinguer les natures différentes des planètes, étoiles, satellites. Ils vont comprendre ce qu'est une étoile, d'où provient sa lumière et comment elle impacte la Terre.

➤ POINTS DE BLOCAGE

- Les enfants sont, dans leurs pensées, plus proches du modèle géocentrique que du modèle héliocentrique.
- Il leur est difficile d'imaginer qu'un scientifique puisse être contesté, puisque son savoir est synonyme de vérité universelle pour eux.
- Les enjeux sociaux et religieux des découvertes scientifiques de Copernic et de Galilée sont très difficilement appréciés par les élèves.
- Les élèves sont aussi confrontés à la nouveauté et à la complexité du vocabulaire introduit dans cet épisode.

➤ OBJECTIFS VISÉS PAR LE FILM D'ANIMATION

- Montrer que le modèle géocentrique était privilégié dans l'Antiquité et au Moyen Âge.
- Montrer comment s'est produit le passage de ce modèle au nouveau modèle héliocentrique, grâce aux apports de Copernic puis de Galilée et que ce dernier ne s'est pas imposé sans difficultés.

➤ MOTS-CLÉS

Copernic, Galilée, Newton, modèle géocentrique, modèle héliocentrique, astre, planète.

➤ ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

Les hommes ont toujours voulu comprendre comment l'univers était fait. Ils pensaient que la Terre était au centre du monde et que tout tournait autour d'elle : le Soleil, les autres planètes. C'était le modèle géocentrique. Grâce à Copernic et Galilée, les hommes sont passés à un modèle héliocentrique (les planètes tournent autour du Soleil). Leurs idées, pourtant justes, ont été difficilement acceptées par les hommes de leur temps. C'est le progrès des moyens techniques qui a permis d'ancrer cette théorie (téléscope).

PHASE DE DÉCOUVERTE

2

Séquençage et descriptif de l'animation	Analyse des étapes de l'animation	Propositions de pistes d'activités
<p>Les hommes ont toujours voulu savoir et comprendre comment l'univers était fait. Grâce à une machine à remonter le temps, Capitaine Julia va découvrir les conceptions des hommes à différentes périodes de l'histoire. En Grèce antique, Aristote pense que c'est le Soleil qui tourne autour de la Terre. Pour tout le monde, la Terre est le centre du monde et tout tourne autour d'elle. C'est le modèle géocentrique.</p>	<p>Présenter la conception du monde d'Aristote et de ses contemporains.</p>	<p>Avant de visionner le film, demander aux élèves de dessiner le système solaire. Immédiatement après le visionnage, comparer les représentations et laisser les élèves échanger sur leurs idées. Noter en deux colonnes celles qui font consensus et celles qui sont en litiges. Demander une nouvelle représentation individuelle.</p>

PHASE DE MANIPULATION

Séquençage et descriptif de l'animation	Analyse des étapes de l'animation	Propositions de pistes d'activités
<p>Au 1^{er} siècle après J.-C., pour Ptolémée, en Égypte, la Terre tourne autour d'un point imaginaire. Bien qu'elle ne soit plus au centre de l'univers, il pense que le Soleil et les planètes tournent autour d'elle. Ce n'est qu'au 16^{ème} siècle que Nicolas Copernic propose un système différent ayant le Soleil pour centre. C'est le système héliocentrique. Cette théorie est contestée. Au 17^{ème} siècle, Galilée, grâce aux premiers télescopes, réussit à prouver, par l'observation directe, que le système héliocentrique correspond bien à la réalité. Il est lui aussi contesté et doit subir un procès. À la fin de celui-ci, il murmure : « Et pourtant elle tourne... »</p>	<p>Présenter les deux théories : le géocentrisme et l'héliocentrisme.</p>	<p>Montrer une représentation du modèle géocentrique de Ptolémée et une représentation du modèle héliocentrique de Copernic. Une analyse de ces deux modèles permet d'en dégager les différences les plus notables. La question à laquelle les élèves doivent répondre est celle-ci : quel est le modèle qui se rapproche le plus de la réalité?</p> <p>Se documenter pour comprendre</p> <p>À partir de la recherche entreprise pour répondre à cette question et les preuves scientifiques trouvées dans divers documents, la recherche est orientée sur les moyens et les raisons d'un tel changement de perspective. Comment les scientifiques sont-ils passés d'un modèle géocentrique à un modèle héliocentrique? Les élèves pourront alors comprendre comment les mesures, les observations, les nouveaux instruments technologiquement plus évolués ont permis d'aider les savants à changer de modèle. Cette compréhension ne peut être que superficielle car les enjeux scientifiques dépassent largement les possibilités de compréhension des élèves de cycle 3.</p>

PHASE DE MANIPULATION

Séquençage et descriptif de l'animation	Analyse des étapes de l'animation	Propositions de pistes d'activités
		<p>Observer la Lune en suivant l'évolution de ses heures de « lever » et de « coucher », de sa trajectoire dans le ciel à différents moments de l'année (la Lune passe haut dans le ciel en hiver quand le Soleil reste bas sur l'horizon, et inversement en été).</p> <p>Vénus, Mars et Jupiter peuvent être facilement repérées à l'œil nu à certaines périodes de l'année.</p>

PHASE DE STRUCTURATION

Séquençage et descriptif de l'animation	Analyse des étapes de l'animation	Propositions de pistes d'activités
<p>150 ans après la mort de Copernic, un Anglais, Isaac Newton, découvre la théorie de la gravitation. Ainsi est validée la théorie des planètes et le système héliocentrique.</p>	<p>Montrer que les outils modernes d'observation ont validé la théorie de l'héliocentrisme.</p>	<p>À défaut d'observation directe, les enfants pourront utiliser le planétarium virtuel Stellarium, pour observer les planètes.</p> <p>Avec ce logiciel on peut changer la position de l'observateur pour le placer au-dessus du système solaire (fenêtre de positionnement, dans le menu déroulant Planète, choisir Solar System Observer) puis chercher les planètes (fenêtre de recherche) et observer leur mouvement.</p>

PHASE DE RÉINVESTISSEMENT/PROLONGEMENT

1. Découvrir des textes

De nombreux textes peuvent être proposés aux enfants sur les légendes liées aux constellations. On cherchera les explications que les hommes ont données de la Voie lactée :

- La Voie lactée serait une traînée de lait giclant du sein d'Héra qui nourrissait le jeune Héraclès (Hercule).
- La traînée blanche serait la trace de l'incendie causé par Phaéon lorsqu'il vola le chariot de feu (le Soleil) à son père Hélios et ne put le maîtriser.

2. Connaître les grands noms de la science

Proposer un portrait de Nicolas Copernic aux élèves. Qui est-ce? Qu'a-t-il fait? Voilà des questions qui peuvent engager les élèves sur la voie d'une recherche qui les mènera à découvrir l'importance de la découverte de Copernic. Le même travail peut être proposé sur Galilée ou Kepler (qui est à l'origine des lois de Newton).