

La Terre dans l'Univers

Enseignement scientifique · Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — Deux modèles

5 pts 14 min

Comparer deux modèles

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un modèle ancien a duré quatorze siècles, et ce qui l'a fait céder n'est pas une évidence.

1. Pourquoi l'héliocentrisme l'a-t-il emporté ? (1 pt)

Parce qu'il prédisait mieux.

→ Ce n'est pas parce qu'il était plus simple.

2. Copernic gagne-t-il en précision ? (1 pt)

Non, faute d'abandonner le cercle.

→ Il place le Soleil au centre sans améliorer les prédictions.

3. Qu'a dû abandonner Kepler pour obtenir des positions justes ? (1 pt)

Les orbites circulaires, au profit d'orbites elliptiques.

→ Il disposait de mesures plus fines que Copernic.

4. Le modèle géocentrique était-il un modèle négligeable ? (1 pt)

Non : il était rigoureux et rendait compte des observations disponibles pendant des siècles.

→ Il prévoyait les positions et a duré quatorze siècles.

5. Quel critère permet de comparer deux modèles ? (1 pt)

Leur capacité à prédire, éprouvée sur des mesures.

→ Jamais leur simplicité apparente.

Exercice 2 — Galilée

4 pts 11 min

Analyser les observations de Galilée

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un instrument nouveau rend visibles des faits nouveaux, et deux d'entre eux déstabilisent le modèle ancien.

1. Que montrent les satellites de Jupiter observés par Galilée ? (1 pt)

Que tout ne tourne pas autour de la Terre.

→ Ces corps tournent visiblement autour d'un autre astre.

2. Que montrent les phases de Vénus ? (1 pt)

Elles sont incompatibles avec la version géocentrique alors admise.

→ C'est un fait observable, non un argument théorique.

3. Qu'est-ce qui a rendu ces observations possibles ? (1 pt)

Un instrument nouveau.

→ Ce sont des faits nouveaux, non des raisonnements nouveaux.

4. Comment la question se déplace-t-elle alors ? (1 pt)

Par des faits observés, non par argumentation seule.

→ Le débat cesse d'être purement théorique.

Exercice 3 — Les trois lois

4 pts 11 min

Énoncer et appliquer les lois de Kepler

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Trois lois décrivent le mouvement des planètes, et la troisième se calcule avec les bonnes unités.

1. Qu'énonce la première loi de Kepler ? (1 pt)

Chaque planète décrit une ellipse dont le Soleil occupe un foyer.

→ Le cercle est abandonné au profit de l'ellipse.

2. Qu'énonce la deuxième, et quelle conséquence en tire-t-on ? (1 pt)

Le segment reliant le Soleil à la planète balaie des aires égales en des temps égaux ; la planète va donc plus vite près du Soleil.

→ La vitesse n'est donc pas constante sur l'orbite.

3. Qu'énonce la troisième ? (1 pt)

Elle relie la période de révolution au demi-grand axe de l'orbite, et vaut pour toutes les planètes du système.

→ Le rapport entre le carré de la période et le cube du demi-grand axe est constant.

4. Mars orbite à environ 1,52 unité astronomique. Quelle est sa période, en années ? (1 pt)

Environ 1,87 année.

→ En ces unités, le carré de la période égale le cube de la distance, soit environ 3,51.

Exercice 4 — Décrire et expliquer

4 pts 13 min

Distinguer description et explication

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Les lois disent comment le mouvement se fait, non pourquoi. Les distances imposent par ailleurs leurs unités.

1. Que font, et que ne font pas, les lois de Kepler ? (1 pt)

Elles décrivent le mouvement sans dire pourquoi il est tel.

→ Décrire et expliquer sont deux étapes distinctes.

2. Qu'apporte la gravitation universelle ? (1 pt)

L'explication : deux corps s'attirent d'autant plus qu'ils sont massifs et proches.

→ Cette attraction unique rend compte de la chute d'un objet et de l'orbite d'une planète.

3. Combien de temps la lumière met-elle à venir du Soleil ? (1 pt)

Environ huit minutes vingt.

→ C'est ce qui justifie de mesurer les distances par des temps de trajet.

4. Qu'est-ce qu'une année-lumière, et quelle conséquence en tirer ? (1 pt)

La distance parcourue par la lumière en un an ; regarder loin, c'est regarder tôt.

→ L'image reçue a l'âge de son trajet : aucun télescope ne montre l'état actuel d'un objet lointain.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Une évidence supposée, une explication attribuée trop tôt, et une image prise pour un présent.

1. « L'héliocentrisme a triomphé parce qu'il était évident. » (1 pt)

Il a triomphé parce qu'il prédisait mieux, une fois les orbites circulaires abandonnées.

→ Le modèle géocentrique était rigoureux et a duré quatorze siècles.

2. « Les lois de Kepler expliquent pourquoi les planètes tournent autour du Soleil. » (1 pt)

Elles décrivent le mouvement ; c'est la gravitation universelle qui l'explique.

→ Les deux étapes ont été séparées par plusieurs décennies.

3. « Le télescope nous montre l'état actuel des galaxies lointaines. » (1 pt)

L'image reçue a l'âge de son trajet : regarder loin, c'est regarder tôt.

→ Aucun télescope ne montre l'état actuel d'un objet lointain.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Deux modèles et un critère	5 points — 1 par question	L'héliocentrisme crédité d'une évidence.
Ex.2	Les observations de Galilée	4 points — 1 par question	Une observation citée sans dire ce qu'elle met en défaut.
Ex.3	Les trois lois de Kepler	4 points — 1 par question	Une loi attribuée au mauvais rang.
Ex.4	De la description à l'explication	4 points — 1 par question	Kepler crédité de l'explication.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une correction qui garde le récit de l'évidence.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est acquis. Entraîne-toi maintenant à exploiter la troisième loi en cinq temps : les unités, le cube de la distance, la racine carrée, la vérification sur la planète la plus lointaine, et le rappel que la loi décrit sans expliquer.

10 à 15

Refais l'exercice 1 en te demandant chaque fois quel modèle prédit le mieux, non lequel paraît le plus simple.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens ce que Kepler a dû abandonner pour gagner en précision : le cercle parfait.