

Géologie — Formation de la Terre et des planètes

SVT · Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — L'hypothèse nébulaire

4 pts 11 min

Exposer l'hypothèse nébulaire

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une hypothèse explique la formation du système solaire par un effondrement. Sa force tient à trois observations qu'elle explique d'un coup.

1. Que propose l'hypothèse nébulaire ? (1 pt)

Que le système solaire s'est formé par l'effondrement gravitationnel d'un nuage de gaz et de poussières.

→ La matière se concentre au centre pour former le Soleil.

2. Que devient le reste de la matière ? (1 pt)

Il s'aplatit en un disque en rotation où les poussières s'agglomèrent en corps de plus en plus gros.

→ C'est le mécanisme d'accrétion.

3. Cite deux observations dont cette hypothèse rend compte. (1 pt)

Les planètes tournent dans le même sens, et presque dans un même plan.

→ Ces deux faits découlent directement du disque en rotation.

4. Quelle est la troisième observation ? (1 pt)

Les roches les plus anciennes du système solaire ont des âges voisins.

→ Elles se sont donc formées dans un même épisode.

Exercice 2 — Telluriques et géantes

4 pts 11 min

Expliquer la diversité des planètes

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux familles de planètes se distinguent, et ce n'est pas le hasard qui les a réparties. Une limite thermique décide de ce qui peut se condenser.

1. Pourquoi les planètes proches du Soleil sont-elles rocheuses ? (1 pt)

Parce que la chaleur y empêche les composés volatils de se condenser.

→ Il ne reste que les éléments réfractaires.

2. Comment nomme-t-on ces planètes, et quelles sont leurs caractéristiques ? (1 pt)

Les planètes telluriques : petites, denses et rocheuses.

→ Leur composition découle de leur position.

3. Que se passe-t-il au-delà d'une certaine distance ? (1 pt)

La glace devient stable, et les corps accumulent aussi des volatils.

→ C'est cette limite qui sépare les deux familles.

4. Comment nomme-t-on ces planètes lointaines, et quelles sont leurs caractéristiques ? (1 pt)

Les planètes géantes gazeuses : massives et peu denses.

→ Leur faible densité vient de leur composition en volatils.

Exercice 3 — La différenciation

5 pts 16 min

Expliquer la différenciation terrestre

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une planète initialement homogène se sépare en couches. Un seul critère physique commande cette séparation, et il explique d'un coup la structure et le noyau.

1. Qu'est-ce que la différenciation ? (1 pt)

La séparation des matériaux d'une planète initialement homogène en enveloppes concentriques.

→ Elle se fait selon leur densité.

2. Quelle condition physique la rend possible ? (1 pt)

Que la planète soit suffisamment chaude pour être partiellement fondue.

→ Sans fusion partielle, les matériaux ne peuvent pas migrer.

3. Où migre le fer, et pourquoi ? (1 pt)

Vers le centre, parce qu'il est dense.

→ Il y forme le noyau, et c'est pourquoi celui-ci est métallique.

4. Que deviennent les silicates ? (1 pt)

Plus légers, ils constituent le manteau puis la croûte.

→ Ils restent au-dessus du noyau.

5. Qu'explique la différenciation, en deux points ? (1 pt)

La structure en couches, et la présence d'un noyau métallique.

→ Les deux découlent du même mécanisme.

Exercice 4 — Les origines de la chaleur

4 pts 11 min

Connaître les sources de chaleur interne

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Trois sources ont chauffé la Terre primitive. Deux ont cessé depuis longtemps ; la troisième alimente encore la chaleur interne aujourd'hui.

1. Quelle est la première origine de la chaleur initiale ? (1 pt)

L'énergie libérée par les impacts lors de l'accrétion.

→ Elle a cessé avec la fin de l'accrétion.

2. Quelle est la deuxième ? (1 pt)

L'énergie dégagée par la migration du fer vers le centre.

→ Elle a cessé avec la différenciation.

3. Quelle est la troisième ? (1 pt)

La radioactivité des éléments instables présents dans la matière initiale.

→ C'est la seule qui continue aujourd'hui.

4. Laquelle alimente encore la chaleur interne ? (1 pt)

La radioactivité, seule des trois.

→ Les deux autres appartiennent à l'histoire de la Terre primitive.

Repérer une erreur et la corriger

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

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. L'âge d'une roche pris pour celui de sa matière. Une composition attribuée à la taille. Et trois sources de chaleur crues encore actives.

1. « Cette roche a 3 milliards d'années : ses atomes ont donc 3 milliards d'années. » (1 pt)

Les atomes sont bien plus anciens que la roche.

→ Une datation mesure le moment où le système s'est fermé.

2. « Les planètes proches du Soleil sont rocheuses parce qu'elles sont petites. » (1 pt)

C'est la chaleur qui y a empêché les volatils de se condenser.

→ Leur petite taille est une conséquence, pas une cause.

3. « Les trois sources de chaleur initiale alimentent encore la chaleur interne. » (1 pt)

Seule la radioactivité continue aujourd'hui.

→ Impacts et migration du fer ont cessé depuis longtemps.

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	L'hypothèse nébulaire	4 points — 1 par question	Une observation expliquée sans être citée.
Ex.2	Telluriques et géantes	4 points — 1 par question	Une composition attribuée à la taille plutôt qu'à la distance.
Ex.3	La différenciation	5 points — 1 par question	Une séparation attribuée à autre chose que la densité.
Ex.4	Les origines de la chaleur	4 points — 1 par question	Les trois origines présentées comme encore actives.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	L'âge d'une roche confondu avec celui de sa matière.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à formuler ce que mesure une datation : non l'âge des atomes, mais le moment où le système s'est fermé.

10 à 15

Refais l'exercice 1 en citant les trois observations dont l'hypothèse rend compte. C'est leur convergence qui fait sa force, pas chacune isolément.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens le mécanisme de la différenciation : le fer, plus dense, descend ; les silicates, plus légers, restent au-dessus.