

ÉVALUATION
CORRECTION MLH, AB et Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT137

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique **avec enseignement de mathématiques spécifique**

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

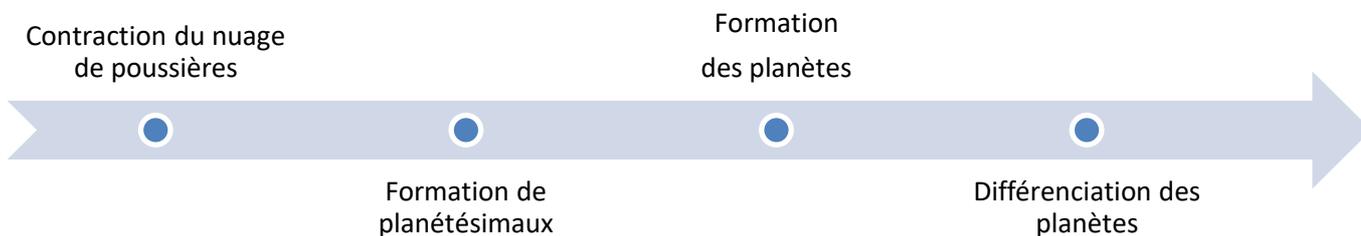
La météorite Allende

Exercice au choix sur 12 points

Thème « *La Terre, un astre singulier* »

1-

En nous basant sur le document 1, nous élaborons la frise chronologique simplifiée avec les principales étapes de la formation du système solaire :

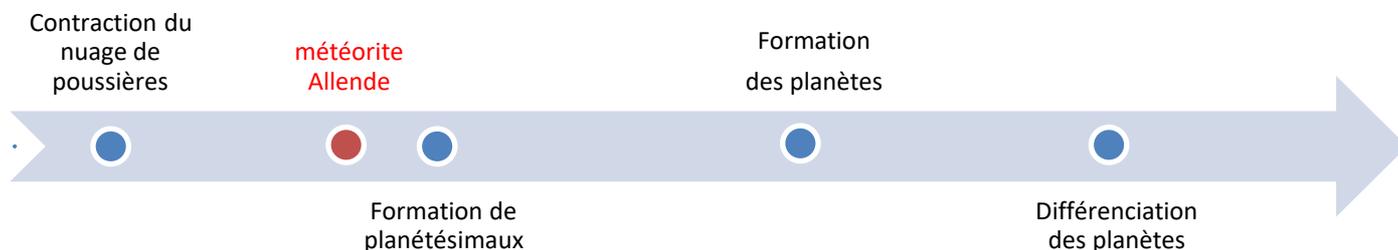


2-

Le document 2 nous indique que la météorite Allende est une chondrite et que celles-ci sont considérées comme les plus vieux objets du système solaire et qu'elles se sont formées à très haute température.

D'après le descriptif du document 1, il y a formation de grains de matières pendant la première étape qui forment des éléments plus lourds.

Nous pouvons donc considérer que la météorite qui fait environ 10 cm s'est formée à la 2^{ème} étape.

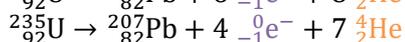
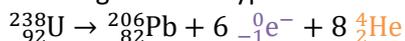


3-

Les deux isotopes radioactifs de l'uranium utilisés dans la méthode Plomb-Plomb sont ${}^{235}_{92}\text{U}$ et ${}^{238}_{92}\text{U}$ (ils ont le même nombre de proton et un nombre de nucléon différent)

4-

Le document 3 nous fournit des équations bilans qui nous montrent que les isotopes se sont formés par désintégration de type α et β .



En effet, les noyaux d'uranium se sont décomposés en formation des noyaux d'hélium (particules α) et des électrons (particules β^-).

5-

Le document 2, nous indique que la météorite contient des CAI qui sont riches en uranium.

Le document 3, nous dit qu'il y a une corrélation entre les rapports ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$) et ($^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$) et que cette corrélation est en lien avec l'âge de l'échantillon.

Ainsi, il est donc possible de dater la météorite avec les inclusions CAI.

6-

Calcul que la pente (coefficient directeur) de la droite isochrone des inclusions réfractaires CAI

droite isochrone.

En utilisant les points D et A sur la droite du

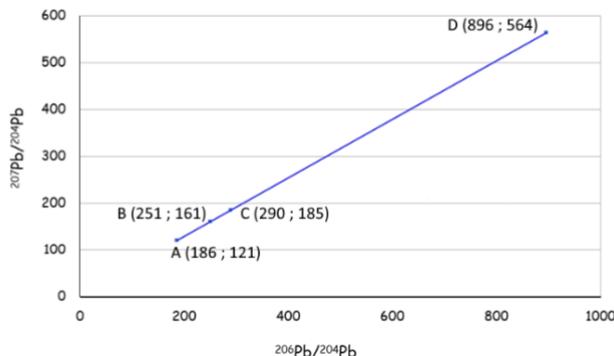
graphique du document 4 on obtient :

$$k = \frac{y_D - y_A}{x_D - x_A}$$

$$k = \frac{564 - 121}{896 - 186}$$

$$k = 0,6239$$

Document 4 - Isochrone des inclusions réfractaires CAI



Ainsi, la pente (coefficient directeur) de la droite isochrone vaut environ 0,6245.

7-

En utilisant le tableau du document 5 l'âge correspondant à la pente 0,6245 est 4,566 Ga.

Ainsi, l'âge de la météorite Allende est de 4,566 Ga.

Document 5 - Correspondance entre la pente de la droite isochrone et l'âge (en milliards d'années ou Ga) de l'échantillon obtenue après calibrage numérique

Pente de la droite isochrone	Âge (en Ga)	Pente de la droite isochrone	Âge (en Ga)
0,6210	4,558	0,6262	4,570
0,6215	4,559	0,6266	4,571
0,6219	4,560	0,6271	4,572
0,6223	4,561	0,6275	4,573
0,6228	4,562	0,6279	4,574
0,6232	4,563	0,6284	4,575
0,6236	4,564	0,6288	4,576
0,6240	4,565	0,6292	4,577
0,6245	4,566	0,6297	4,578
0,6249	4,567	0,6301	4,579
0,6253	4,568	0,6305	4,580
0,6258	4,569	0,6310	4,581

Source : <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/limites/Temps/datation-isotopique/enseigner/les-meteorites-temoins-de-la-formation-du-systeme-solaire>

8-

D'une part, nous avons daté avec une précision acceptable l'âge de la météorite en utilisant une méthode scientifique.

D'autre part, comme vu à la question 2 nous avons fait l'hypothèse que la météorite date de la fin de la première étape de formation.

En supposant que la météorite date de la formation du système solaire, nous pouvons estimer l'âge du système solaire.