

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT145

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

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

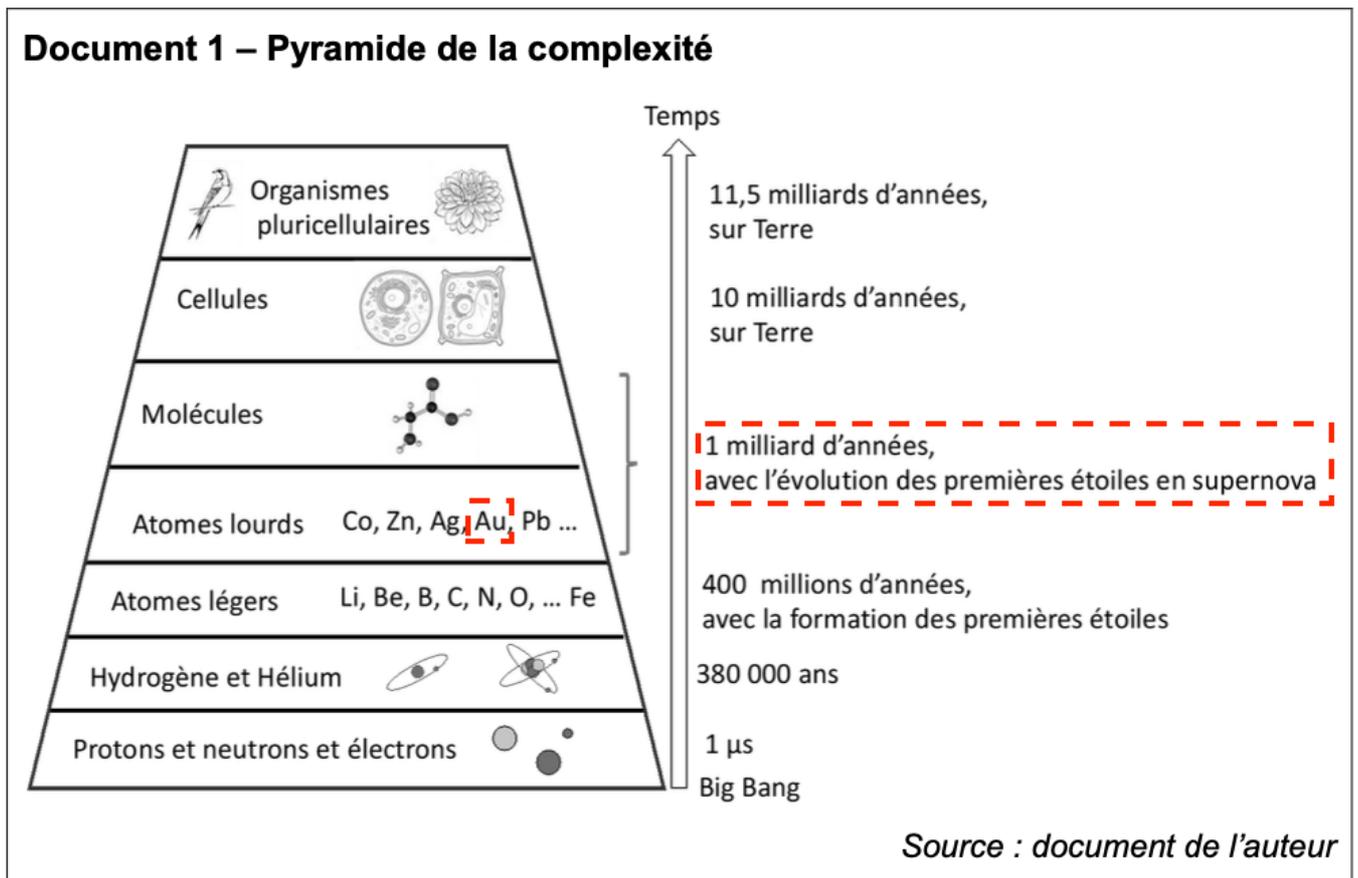
L'or et son extraction

Exercice au choix sur 12 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

Partie 1 – Origine de l'or

1-



D'après le document 1 les premiers atomes d'or (Au) se sont formés vers 1 milliard d'année avec l'évolution des premières étoiles en supernova.

2-

a. ${}^{56}_{26}\text{Fe} + 141 {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{197}_{79}\text{Au} + 53 {}^0_{-1}\text{e}^-$: bilan de la formation des noyaux d'or (l'or se forme dans cette réaction)

b. ${}^{28}_{14}\text{Si} + {}^{28}_{14}\text{Si} \rightarrow {}^{56}_{28}\text{Ni}$: fusion nucléaire (deux noyaux légers se transforment en un noyau)

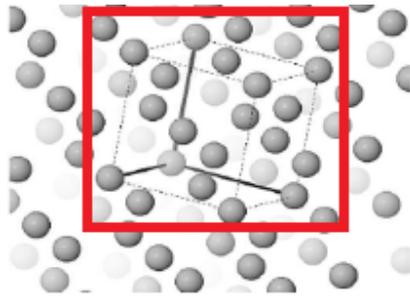
c. ${}^{197}_{79}\text{Au} \rightarrow {}^{171}_{77}\text{Ir} + {}^4_2\text{He}$: fission nucléaire (un noyau lourd se scinde en deux)

Partie 2 – Le cristal d'or

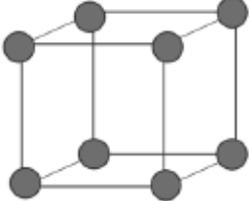
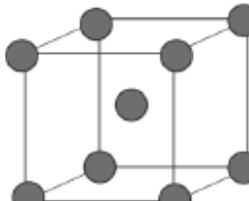
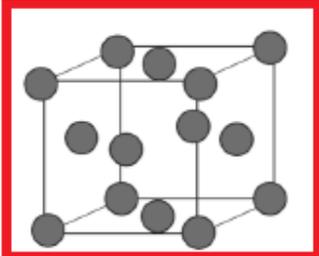
3-

L'échantillon d'or peut être qualifié de cristal en raison de sa structure atomique ordonnée et régulière.

4-



Représentation 2

Cubique simple	Cubique centré	Cubique à faces centrées
		

Dans cette structure, les atomes d'or sont disposés de manière régulière dans un motif cubique, avec des atomes situés aux sommets et au centre de chaque face du cube.

Le type de structure de l'échantillon considéré est cubique à faces centrées.

5-

D'après le document 4 : « La dureté est liée à la structure microscopique du matériau considéré. »
Ainsi, les métaux ayant des duretés similaires ont la même structure cristalline que l'or selon ce critère.

Élément	Numéro atomique	Dureté (Mohs)
Or	79	2,5
Titane	22	6
Chrome	24	7,5
Cuivre	29	3
Argent	47	2,5
Tantale	73	6,5
Iridium	77	6,5
Plomb	82	1,5
Uranium	92	6,0

Les métaux qui pourraient présenter la même structure cristalline que l'or selon ce critère de dureté sont :

- Le cuivre
- L'argent
- Le plomb

Partie 3 – L'extraction de l'or et son impact sur l'environnement

6-

La concentration en cyanures du déversement australien est de 70 µg/L.

Les CL50 de référence sont donnés en mg/L.

Convertissons la concentration en cyanures du déversement australien en mg/L :

70 µg/L = 0,070 mg/L

D'après l'énoncé : « La cyanuration est une technique d'extraction de l'or grâce à une solution de sels de cyanure (cyanure de potassium KCN, cyanure de sodium NaCN ou cyanure de calcium Ca(CN)₂) et de dioxygène dissout. »

Catégorie	Dérivés cyanurés	Toxicité	CL50 en mg/L
Cyanures libres	CN ⁻	forte	≈ 0,1
	HCN	forte	de 0,05 à 0,18
	KCN(s), Ca(CN) ₂ (s)	forte	de 0,03 à 0,70
	NaCN.2H ₂ O(s)	forte	de 0,40 à 0,70

Selon le tableau, pour une concentration en KCN, NaCN ou Ca(CN)₂ égale 0,070 mg/L, la toxicité est forte car comprise dans l'intervalle 0,03-0,70 mg/L

7-

Pour mettre en évidence l'effet du cyanure sur la respiration cellulaire des levures, il faut comparer la respiration cellulaire avec et sans le cyanure.

Dans le protocole proposé, on réalise un enregistrement avec **uniquement** une injection de cyanure au bout de 300 secondes.

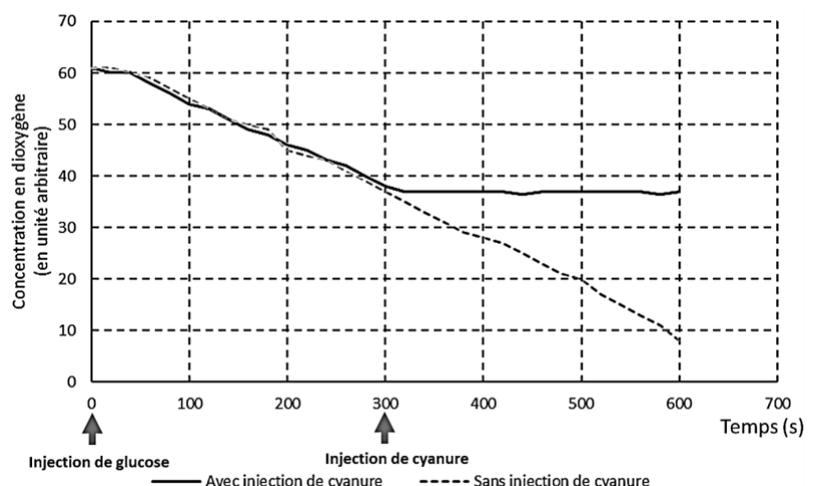
On ne compare donc pas la respiration cellulaire sans le cyanure.

Ainsi, le protocole ci-dessous ne permettrait pas de mettre en évidence l'effet du cyanure sur la respiration cellulaire des levures.

8-

Pour les deux échantillons de levure, la concentration en dioxygène diminue au cours du temps entre 0 et 300 secondes : les deux échantillons de levure respirent. Sans injection de cyanure, la concentration en dioxygène diminue au cours du temps entre 300 et 600 secondes : les levures respirent.

Avec injection de cyanure, la concentration en dioxygène ne diminue plus au cours du temps entre 300 et 600 secondes : les levures ne respirent plus.



Ainsi, l'injection de cyanure empêche les levures de respirer : le cyanure est toxique sur les êtres vivants aquatiques.