

La dague de Toutankhamon

Objectifs :

- x Décrire un mélange
- x Utiliser les pourcentages massiques pour caractériser un mélange

1-a) Le document ci-dessous présente 6 échantillons de matières. **Classez-les** en "corps purs", "mélanges homogènes" et "mélanges hétérogènes".

1-b) Proposez une **définition** de "corps pur" et de "mélange".



Document 1 : la dague de Toutankhamon

Les archéologues ont retrouvé dans la tombe Toutankhamon (XIV^{ème} siècle avant J.C.) une dague faite d'un métal particulier.

Les analyses aux rayons X montrent que la lame est un alliage de fer.

La composition de cet alliage est :

Nickel : $10,8 \%_m \pm 0,3 \%_m$

Cobalt : $0,58 \%_m \pm 0,04 \%_m$

Le reste est du fer



2) La lame de la dague est-elle un corps pur ou un mélange ?

3) La composition de la lame est donnée en pourcentage massique (%_m). **Calculez** la masse de nickel, de cobalt et de fer dans 100g de lame.

4) A l'aide des documents 1 et 2, **proposez**, en justifiant, une origine possible du métal de la dague de Toutankhamon.

Document 2 : Le fer durant l'antiquité

En Égypte, l'âge du fer démarre au XI^{ème} siècle avant J.C.

Avant cela, la plupart des objets sont en bronzes, et les objets en fer sont très rares.

Le bronze est un alliage de cuivre et d'étain, il est utilisé en Égypte à partir de 2700 ans avant J-C.

Le fer météoritique est la seule source de fer natif sur Terre (le fer se trouve normalement sous forme de minerais).

Les météorites de fer se forment au cœur des astéroïdes. Elles sont composées d'un alliage de fer, de nickel et de cobalt. La proportion de nickel varie de 5 à 65% selon la météorite.

Document : Article de RTL

La dague de Toutânkhamon a été forgée à partir... d'une météorite

Le fer de la lame forgée en -1300 avant J.C. provient sans doute de la météorite Kharga.



Une dague, forgée dans un métal provenant d'une météorite a été retrouvée dans le sarcophage de Toutânkhamon. L'information devrait affoler les adeptes de *Stargate* et ceux qui lient la construction des pyramides à l'intervention des aliens, même si les scientifiques apportent une explication étonnante mais plus crédible.

Une équipe de chercheurs italiens et égyptiens a en effet découvert que le fer utilisé pour la lame de l'arme daté de -1300 avant J.C. provient d'une météorite. Dans leur étude, ils expliquent avoir analysé l'objet grâce à la "spectrométrie de fluorescence des rayons X", qui permet de ne pas détériorer l'objet. Après avoir fait appel à cette technologie, Daniela Comelli et son équipe scientifique se sont montrées formelles face à *Discovery News* : "L'origine météorique du fer est clairement indiquée par le fort pourcentage de nickel."

Un métal divin pour les Égyptiens de l'Antiquité

La dague découverte dans le sarcophage de Toutânkhamon retrouvée en 1922 est actuellement exposée au musée du Caire. Selon les chercheurs, la lame gardée dans un fourreau d'or pourrait avoir été forgée à partir du fer contenu dans la météorite baptisée Kharga, qui a été trouvée en -2000 avant notre ère, à 240 km d'Alexandrie. L'étude de l'équipe scientifique explique néanmoins que cette dague n'est pas le seul objet façonné dans le fer météorique. Un collier retrouvé dans le tombeau du célèbre pharaon contient lui aussi ce métal céleste. Pour les Égyptiens de l'époque, ce matériau était sans doute considéré comme divin, car venu du ciel.

Document 3 : la météorite de Kargha

Parmi les météorites retrouvées en Égypte, celle qui a la composition la plus proche de celle de la dague est la météorite de Kharga. C'est une météorite de fer, découverte en 2000.

- Masse : 1040g
- Nickel : 11,77 %_m
- Cobalt : 0,44 %_m



Tamentit, une météorite de fer

5) D'après le document n°3, **calculez** la masse de nickel, de cobalt et de fer dans la météorite retrouvée à Kargha.

6) Dans le document n°1, le symbole « ± » se lit « plus ou moins ». A votre avis, quelle est sa signification ?

7-a) Quel est le pourcentage massique maximal de nickel dans la dague ?

7-b) Ce résultat est-il compatible avec l'affirmation de l'article de RTL ?