

Epreuve de sciences physiques, brevet blanc, avril 2023

Calculatrice autorisée

Etude de l'anneau du film du « Seigneur des anneaux »

Document n°1

Dans le scénario du seigneur des anneaux un anneau visiblement en or est à l'origine d'une quête du pouvoir, mais un anneau en or massif a certain coût et pour le film un anneau plaqué en or fut utilisé.



Document n°2

Le placage à l'or est une technique assez ancienne qui utilisait jadis le placage de feuilles d'or. Particulièrement utilisée dans la décoration et l'orfèvrerie, elle est aujourd'hui assurée par électrochimie. On constitue un dépôt d'or sur une surface d'un métal commun (laiton, cuivre...) par électrolytique), autrefois par évaporation de mercure. Les normes imposent une épaisseur de l'ordre de quelques micromètres d'or pour une masse d'or de quelques microgrammes



Document n°3 masse volumique de différents métaux :

Solide (à 20° C)	Masse volumique (g/cm ³)
Or	19,3
Uranium	18,7
Plomb	11,3
Argent	10,5
Cuivre	8,9
Fer	7,9
Acier	7,85
Zinc	7,1
Aluminium	2,7

Partie n°1 Première partie le métal de l'anneau (10pts)

- **Question Q1 (2pts)** : La masse de l'anneau utilisée dans le film le Seigneur des anneaux est de $m_{\text{anneau}} = 3,0 \text{ g}$, son volume est de $V=0,337\text{cm}^3$ pour un diamètre de 2cm . Déterminer en quelle matière la bague est essentiellement constituée tout en justifiant votre méthode.
- **Question Q2(2pts)** Pour les gros plans du film, on utilisa une bague de 20cm de rayon. Toutes les dimensions de la bague sont ainsi multipliées dans les mêmes proportions. Sa masse est alors de $3,026 \text{ Kg}$, et son volume de 340cm^3 cette bague de grande dimension est-elle faite de la même matière ?
- **Question Q3 (3pts)** Proposer un protocole pour vérifier la masse et le volume de la grosse bague.



- **Question Q4 (3pts)** La température de vaporisation de l'or est de 2800°C alors que celle du mercure est de 356°C, température que l'on peut atteindre facilement avec une flamme. L'or est soluble dans le mercure, qui est liquide à température ambiante. Proposer une explication de l'ancienne technique de plaquage d'or sur des objets métalliques à l'aide du mercure.

Partie n°2 Constitution des atomes (10pts)

La représentation symbolique du noyau d'un atome se note $\frac{A}{Z}X$

- **Question Q1 (1pt)** Que représente la lettre Z ?
- **Question Q2 (1pt)** Que représente la lettre A ?
- **Question Q3 (3pts)** Donner les constitutions en protons neutrons et électrons des atomes de cuivre et d'or dont les représentations symboliques des noyaux sont : ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ et ${}_{79}^{197}\text{Au}$
- **Question Q4 (3pts)** L'atome de cuivre forme l'ion Cu^{2+} alors que l'atome d'or forme l'ion Au^{3+} . Donner les constitutions en protons neutrons et électrons de ces deux ions.
- **Question Q5(1pt)** Comment peut-on tester la présence de l'ion cuivre II Cu^{2+} dans une solution ?
- **Question Q6(1pt)** Il est possible de déposer de l'or sur n'importe quel métal par l'électricité. Combien d'électrons, un métal, doit apporter à un ion Au^{3+} , pour le transformer en métal Au, pour qu'il se dépose.

Troisième partie la chute de l'anneau(5pts)

Dans le film, l'anneau fini par être jeté dans de la lave malgré les supplices du Gollum. La trajectoire de l'anneau lors de sa chute est donnée ci-contre.

-
- **Question n°1(1pt)** Comment évolue la vitesse de l'anneau lors de sa chute ?
- **Question n°2(1pt)** Le mouvement de l'anneau est-il rectiligne uniforme ?
- **Question n° 3 (3pt)** Donner le nom et la valeur de la force responsable de la chute de l'anneau si $g=10\text{N/Kg}$. Et $m = 3\text{g}$.

