

Tâche complexe : la structure de l'or

D'abord utilisé pour son éclat en bijouterie, l'or est utilisé dans divers domaines à l'heure actuelle, notamment dans les composants électroniques des téléphones portables. En effet l'or possède de remarquables propriétés de conduction électrique, c'est un métal précieux, inoxydable, très compact et de masse volumique très élevée.

Ces propriétés découlent entre autres de la structure de l'or métallique, mais quelle est cette structure ? Au Laboratoire de Chimie, le débat fait rage entre Alphonse et Edouard ...



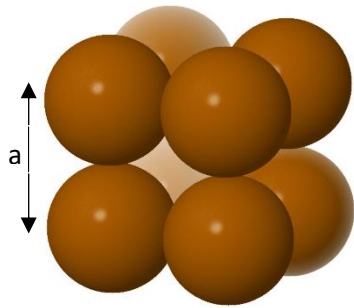
Qui de Léo-Paul ou Aimy a raison ?

Pour répondre à cette question, vous vous appuyerez sur les activités précédentes et sur les documents fournis dans les pages suivantes.

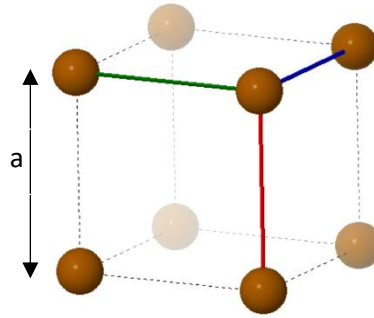
Votre rédaction fera apparaître :

- Une introduction présentant le problème posé et les grandes lignes de votre stratégie de résolution (les grandeurs que vous allez déterminer).
- Un développement faisant apparaître l'ensemble de la démarche et des calculs réalisés.
- Une conclusion permettant de répondre au problème posé avec une réflexion sur la notion d'incertitude de mesure.

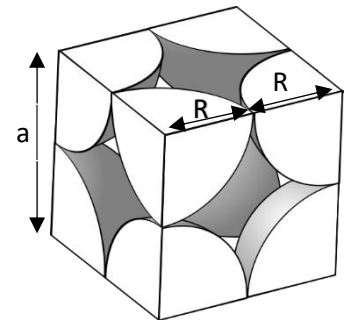
Document 1 : La maille cubique simple



Empilement réel



Empilement avec atomes réduits



remplissage de la maille

Si l'or cristallise selon une maille cubique simple, le paramètre de maille (arrête du cube) serait :

$$a = 282 \times 10^{-12} \text{ m}$$

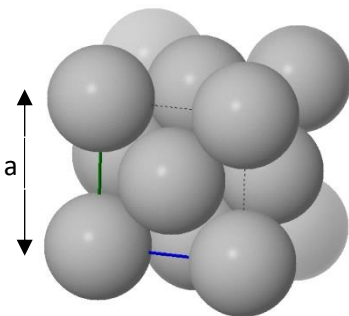
Pour visualiser la maille :

Cubique simple : <https://www.geogebra.org/m/feeqfdr>

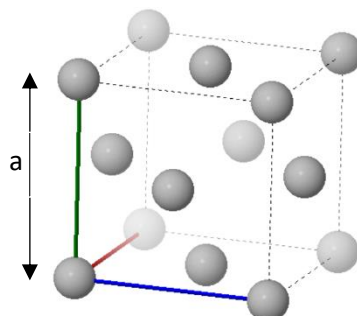
Cubique simple avec arêtes : <https://www.geogebra.org/m/mkjwdgj2>

Ou dans l'appli MinUSc : <https://urlz.fr/aIM9>

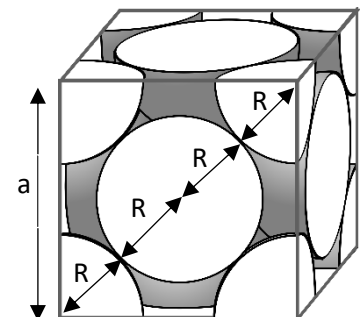
Document 2 : La maille cubique faces centrées



Empilement réel



Empilement avec atomes réduits



remplissage de la maille

Si l'or cristallise selon une maille cubique faces centrées, le paramètre de maille serait :

$$a = 400 \times 10^{-12} \text{ m}$$

Pour visualiser la maille :

Cubique faces centrées : <https://www.geogebra.org/m/tgjn5wh3>

CFC avec arêtes : <https://www.geogebra.org/m/an53vrvq>

Ou dans l'appli MinUSc : <https://urlz.fr/cLfm>

Document 3 : Données sur l'Or

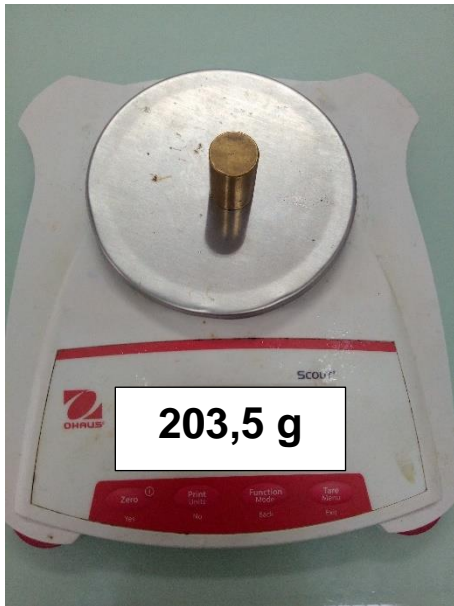
Symbole chimique de l'Or : **Au**

Masse d'un atome d'or : $m_{Au} = 3,27 \times 10^{-25} \text{ kg}$

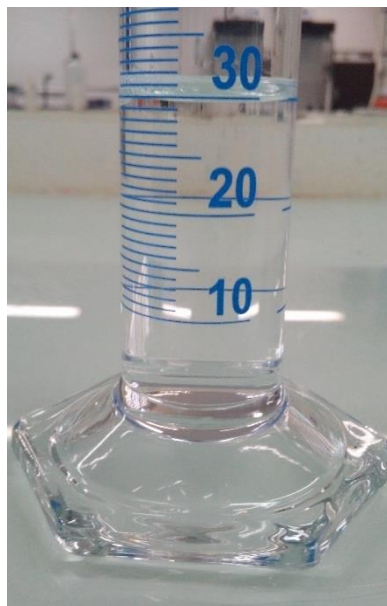
Rayon d'un atome d'or : $R_{Au} = 141 \times 10^{-12} \text{ m}$

Document 4 : Détermination expérimentale de la masse volumique de l'Or

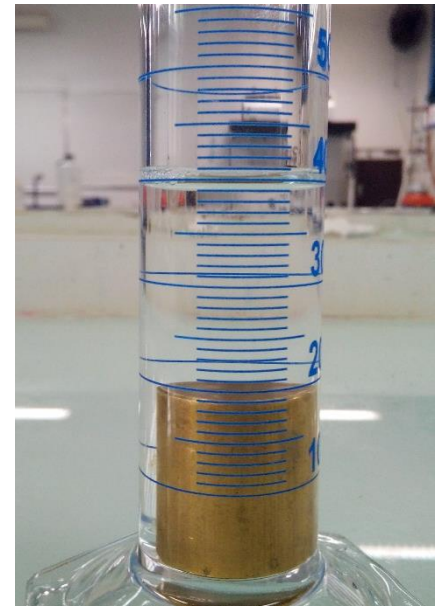
Pour déterminer la masse volumique réelle de l'or et la comparer à celles déterminées en étudiant les mailles des solides, Alphonse et Edouard décide de peser un cylindre d'or puis de déterminer son volume par déplacement d'eau. Voici les photos de leurs expériences :



Photographie de la balance



Eprouvette contenant un volume initial d'eau



Photographie de la même éprouvette dans laquelle on a ajouté le cylindre

Rappels maths :

$$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$$

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

Le volume de la sphère de rayon R est donné par la formule : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$