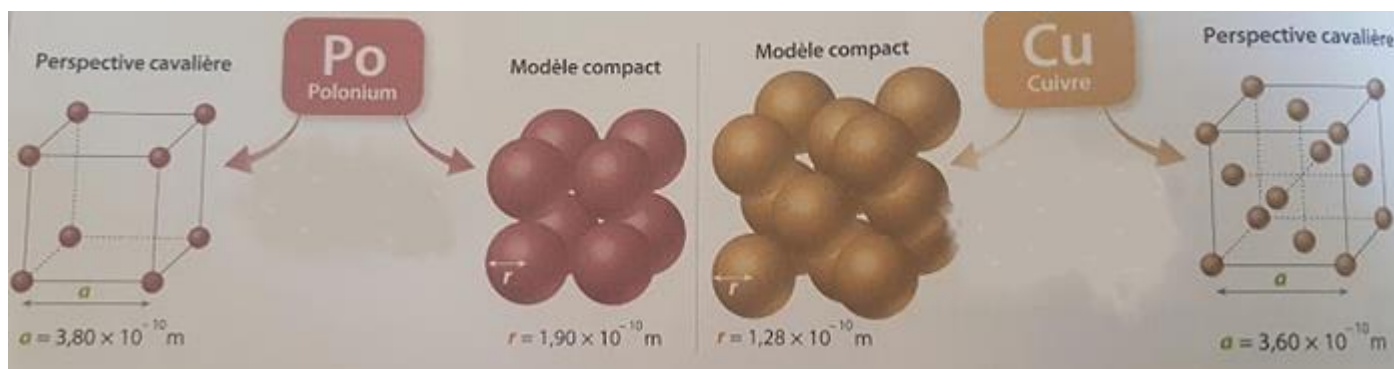


SPC2 - Activité 2 : Compacité et masse volumique des cristaux

Comment décrire la structure des cristaux à l'échelle microscopique ?

Prenons l'exemple du Polonium et du cuivre.

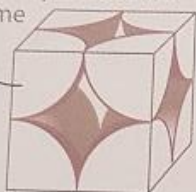


Doc 1 :

Étape 1 Nombre n d'atomes par maille

Le modèle tronqué, obtenu à partir du modèle compact, permet de repérer quelle fraction de chaque atome est à l'intérieur de la maille.

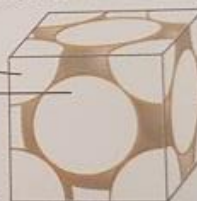
Chacun des 8 sommets de la maille présente $1/8^e$ de l'atome



Type cubique simple

Chacun des 8 sommets de la maille présente $1/8^e$ de l'atome

Chacune des 6 faces de la maille présente $1/2$ de l'atome



Type cubique à faces centrées

Doc 2 : Compacité C (taux d'occupation de la maille)

$$C = \frac{\text{volumes des atomes dans la maille}}{\text{volume de la maille}}$$

- 1) Nommer les types cristallins associés respectivement au polonium et au cuivre.
- 2) En vous aidant du document 1, compter le nombre n d'atomes de polonium dans une maille et le nombre d'atomes de cuivre dans une maille.
- 3) Les atomes sont représentés par des sphères. Avec quelle formule calcule-t-on le volume d'une sphère en mathématiques ? même question pour un cube. En déduire une formule mathématique permettant de calculer la compacité.
- 4) Calculer la compacité des deux types cristallins dans le cas du polonium et du cuivre.

Doc 3 : Masse volumique

$$\text{Masse volumique } \rho = \frac{\text{masse de la maille}}{\text{volume de la maille}}$$

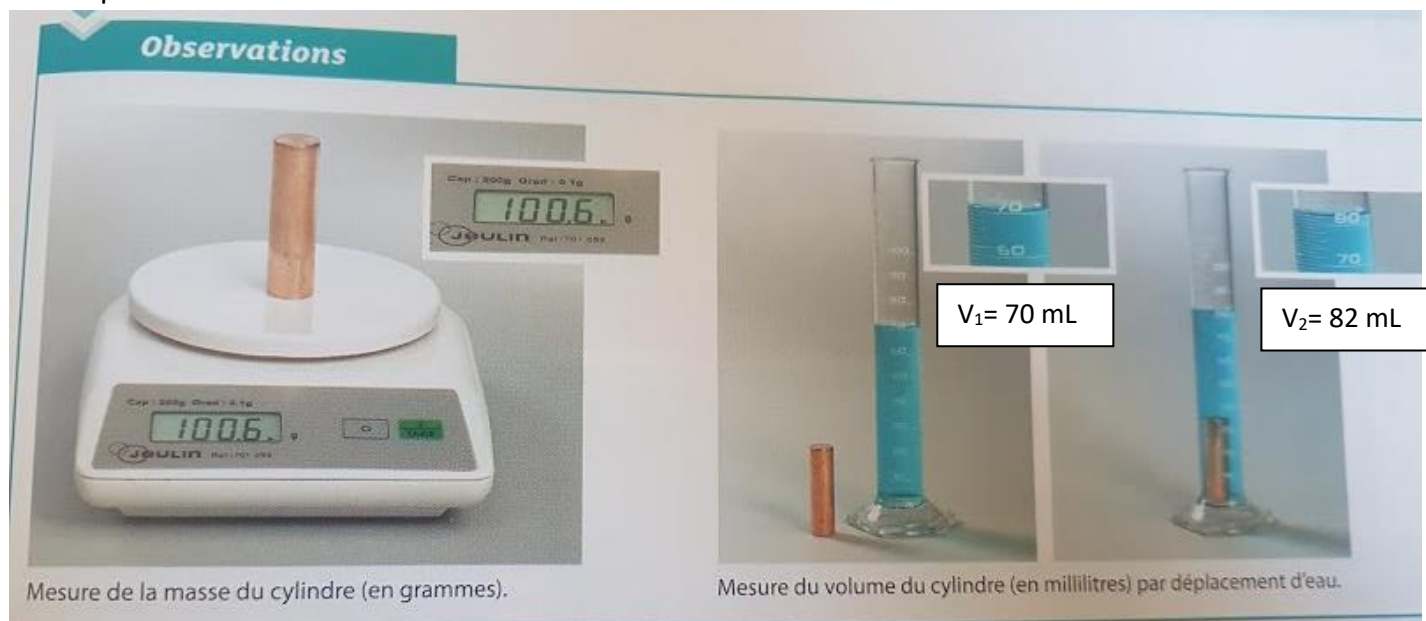
- La masse volumique, notée ρ , est égale au quotient de la masse m d'un corps par son volume V :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ou en $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ en kg ou en g en m^3 ou en cm^3

Doc 4 : Mesure expérimentale de la masse volumique du cuivre :

On mesure d'abord la masse du cuivre. On détermine ensuite son volume pour en déduire sa masse volumique.



Obtenir la masse volumique à partir de l'expérience :

- 5) Quelle est la masse du cylindre ?
- 6) Déterminer le volume du cylindre en détaillant les calculs.
- 7) En déduire la masse volumique du cuivre en g.cm^{-3} .

Obtenir la masse volumique à partir de la maille :

- 8) Calculer le volume de la maille de cuivre en cm^3 .
- 9) En prenant en compte le nombre d'atomes de cuivre par maille, calculer la masse totale des atomes de cuivre contenus dans une maille.
- 10) En déduire la masse volumique du cuivre. Comparer alors les 2 méthodes de calculs.

Données :

Arête a de la maille de cuivre : $a = 3.60 \times 10^{-10} \text{ m} = 3.60 \times 10^{-8} \text{ cm}$

Masse d'un atome de cuivre : $m_{\text{Cu}} = 1.05 \times 10^{-22} \text{ g}$

$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$