

THÈME 1 : LA LONGUE HISTOIRE DE LA MATIÈRE



Chapitre 2 : Des édifices ordonnés : les cristaux Exercices

Exercice 1 : QCM

► Choisir la bonne réponse.

- À l'échelle microscopique, les entités chimiques s'agencent de manière ordonnée et régulière dans :
 - les solides amorphes.
 - les solides cristallins.
 - les liquides.
 - les gaz.
- Contrairement aux solides cristallins, les solides amorphes :
 - ont des formes géométriques bien définies.
 - n'ont pas de formes géométriques précises.

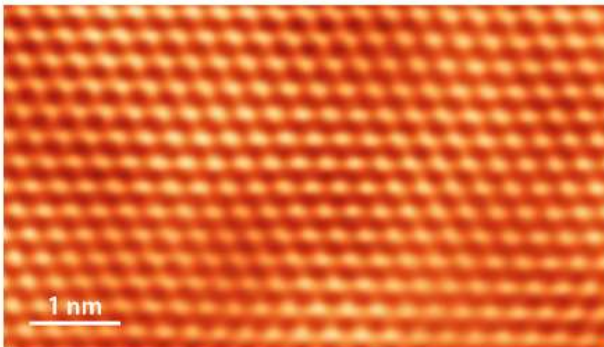
Exercice 2 : masse volumique

Un cylindre en aluminium a pour masse 16,2 g et pour volume 6 cm³.

► Calculer la masse volumique ρ de l'aluminium.

Exercice 3 : l'or au microscope à effet tunnel

Sur l'image ci-dessous, obtenue à l'aide d'un microscope à effet tunnel, chaque boule représente un atome d'or. L'or cristallise selon une structure de type cubique à faces centrées.



- En observant l'image, justifier que l'or est un solide cristallin.
- Calculer, à partir de l'image et de l'échelle indiquée, le rayon r de l'atome d'or.
- Montrer que la longueur de l'arête de la maille est donnée par la relation : $a = 2\sqrt{2} \times r$
- En déduire la valeur de la longueur a de l'arête de la maille.

Thème 1 - Solides cristallins – Exercices suite

Exercice 4 : Le polonium, une maille peu courante

Aidez-vous de la méthode vue à l'activité 1.B.

Le polonium est un élément radioactif découvert par Marie Curie et son mari en 1898. Il existe à l'état de trace dans les minerais d'uranium. Il présente une structure cristalline de type cubique simple d'arête $a = 0,336$ nm. (On rappelle que $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).

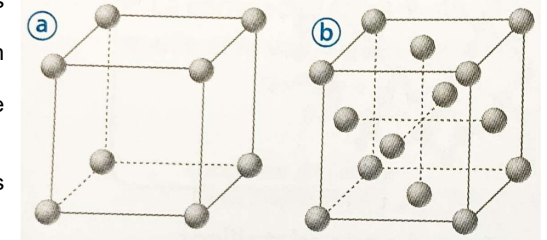
On donne la masse d'un atome de polonium $m_{\text{Po}} = 3,47 \cdot 10^{-22} \text{ g}$ et le rayon d'un atome de polonium $r_{\text{Po}} = 1,90 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

- Dessinez la maille du polonium en perspective cavalière.
- Déterminez le nombre d'atomes dans 1 maille.
- En considérant les atomes tangents, établir la relation entre a et r_{Po} .
- Calculez la masse volumique attendue du polonium puis la comparer à la valeur donnée sur Wikipédia.
- Calculer la compacité de cette maille.

Exercice 5 : Maille et types cristallins

On a représenté ci-contre les types cristallins associés au polonium (a) et au cuivre (b).

- Quel est le nom de la représentation utilisée ?
- Donner pour chaque type le nombre d'atomes par maille.
- Nommer les deux types cristallins.
- Quelle structure a la compacité la plus élevée ?



Exercice 6 : Compter les atomes

Un cube en aluminium de volume 1,0 cm³ a pour masse 2,7g. L'aluminium cristallise dans une structure cubique à faces centrées.

- Déterminer le nombre n d'atomes par maille.
- Sachant que l'arête de la maille a pour longueur $a = 405$ pm, calculer le volume d'une maille et exprimer le résultat en cm³ en utilisant une écriture scientifique. (on rappelle que $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$).
- Combien y a-t-il de mailles dans ce cube d'aluminium ? En déduire le nombre d'atomes d'aluminium.