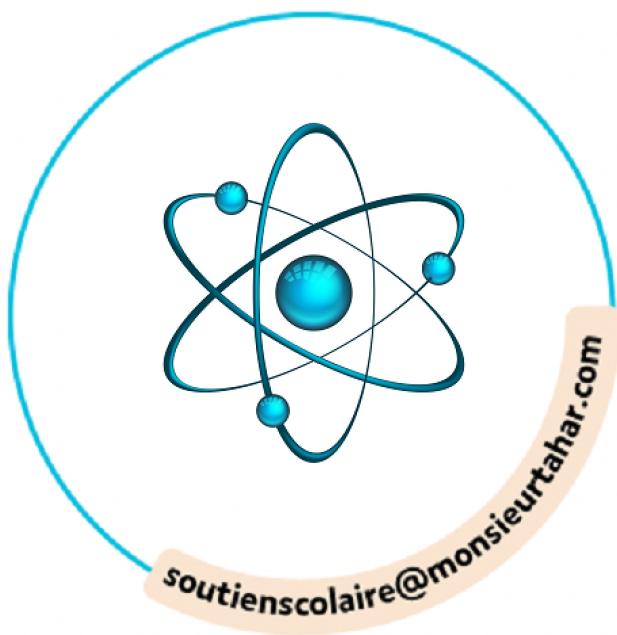


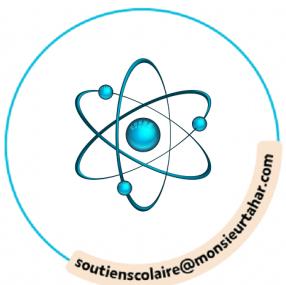
ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

CORRECTION



PHYSIQUE

CHAPITRE 2



Tester ses connaissances

1 QCM

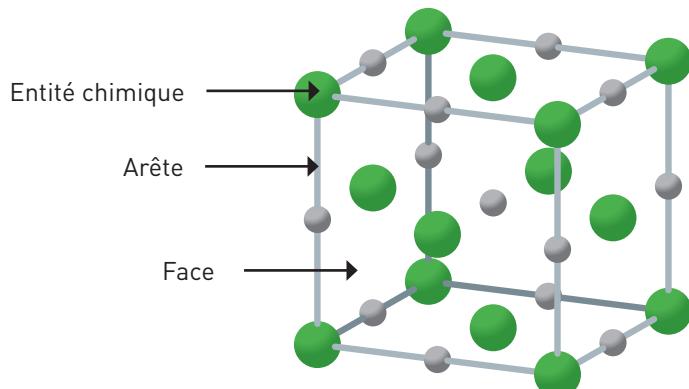
1. c) (en fait ce sont deux réseaux cubiques à faces centrées décalés d'une demie-arête) et d)
2. b) il s'agit d'un solide amorphe.
3. a) et b)
4. d)

2 Affirmations

- a. Le chlorure de sodium est un solide cristallin.
- b. Dans un réseau cubique à faces centrées, les entités chimiques occupent les sommets et le centre des mailles.
- c. Le verre est visible sur des lames minces de roches issues d'un magma qui a refroidi très rapidement.
- d. Un cristal est constitué d'une répétition périodique de mailles.

3 Schéma à annoter

Maille cubique à faces centrées pour les ions chlorure (en vert).



▲ La structure cristalline du chlore de sodium

4 À l'oral!

Cette lame mince de roche volcanique comporte des cristaux ainsi que du verre amorphe (en noir), témoignant de son refroidissement rapide.

5 Reconnaître les mailles

La maille cubique simple correspond au dessin *a* et la maille cubique à faces centrées correspond au dessin *c*.

6 Phrases à construire

- a.** Le verre est un solide amorphe où les entités chimiques sont disposées sans ordre géométrique.
- b.** Un cristal est constitué par la répétition périodique d'une maille.
- c.** Dans un réseau cubique simple, les entités chimiques sont disposées aux sommets des mailles.
- d.** Une roche qui a refroidi rapidement peut comporter des cristaux et du verre.

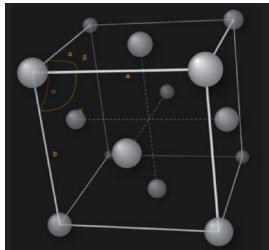
Exercices

7 De la nacre aux matériaux du futur

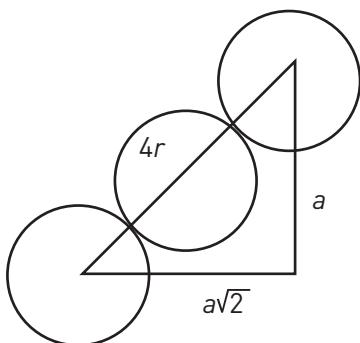
- 1.** Un biominéral est une structure cristalline retrouvée dans les organismes biologiques, comme les coquilles par exemple.
- 2.** La nacre est composée à 95 % de cristaux d'aragonite. De plus, son observation microscopique semble montrer une organisation géométrique.
- 3.** Le béton est constitué de microbilles qui peuvent glisser les unes sur les autres plus facilement que les cristaux d'aragonite en lamelles (couplées aux protéines). L'élasticité des protéines qui se déforment sans se briser s'oppose au ciment fait d'argile et de calcaire (minéraux). *A priori* les protéines ont un rôle car l'aragonite seule possède une plus faible résistance aux fissures que la nacre.

8 Le fer célébré lors de l'exposition universelle de Bruxelles

1.

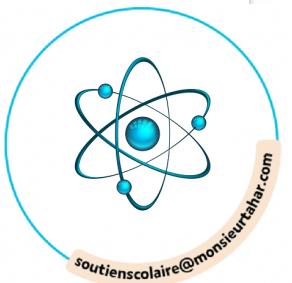


- 2.** Nombre d'atomes de fer présents dans la maille cubique centrée : on a $8 \times 1/8$ atomes pour les 8 sommets et 1 atome entier au centre, soit 2 atomes par maille.
- 3.** Volume occupé : $2 \times (4/3 \cdot \pi \cdot (d/2)^3) = \pi \cdot d^3 / 3$
- 4.** Volume de la maille cubique centrée : $V_{\text{maille}} = a^3$.
- 5.** Compacité : $C = \text{volume occupé}/\text{volume de la maille} = \pi \cdot d^3 / (3a^3)$
Application numérique : $C = \pi \cdot (2,49 \cdot 10^{-10})^3 / ((2,87 \cdot 10^{-10})^3 \cdot 3) = \pi \cdot (2,49/2,87)^3 / 3 = 0,68$ soit 68 %.



Remarque : les atomes de fer sont en contact sur la grande diagonale du cube.

$$4r = a\sqrt{3} \rightarrow \text{la compacité peut alors s'écrire : } \frac{\pi\sqrt{3}}{8} = 68\%.$$



9 Brisures de calcite

1. On les appelle « mailles ».
2. En brisant le cristal initial en petits morceaux, il retrouve la même structure géométrique.
3. La maille ne peut être cubique puisque les angles entre les arêtes ne sont pas droits et, de plus, les longueurs de chaque côté sont inégales.
4. Propriétés du fragment de calcite : le texte lu dans le fragment de calcite est décalé par rapport au texte sans calcite : nous observons un phénomène de *réfraction* de la lumière. De plus au niveau du cristal de calcite, nous voyons le texte en double, le cristal de calcite réfracte la lumière de deux façons différentes (on parle de biréfringence de la calcite).

10 Le graphène

1. On remarque que le réseau cristallin du graphène est constitué par la répétition régulière dans l'espace d'une structure élémentaire (la maille) : c'est donc un cristal.
2. Maille cristalline :



Remarque : il pourrait y avoir beaucoup d'autres possibilités de mailles élémentaires à entourer...