

**ÉVALUATION COMMUNE**  
**CORRECTION Yohan Atlan © [www.vecteurbac.fr](http://www.vecteurbac.fr)**

**CLASSE :** Première

**E3C :**  E3C1  E3C2  E3C3

**VOIE :**  Générale

**ENSEIGNEMENT :** Enseignement scientifique

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 1 h

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

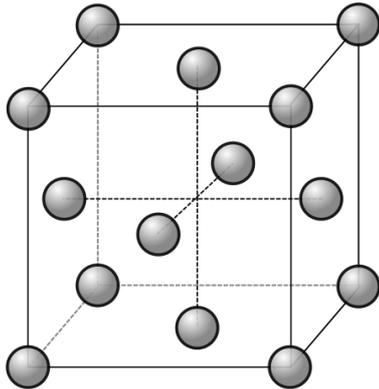
**Les diamants, des mines de crayon de haute pression**

Sur 10 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

**Partie 1. Structure cristalline du diamant**

1.



2.

D'après le théorème de Pythagore :

$$(4r)^2 = a^2 + a^2$$

$$16r^2 = 2a^2$$

$$\sqrt{16r^2} = \sqrt{2a^2}$$

$$\sqrt{16}r = \sqrt{2}a$$

$$4r = \sqrt{2}a$$

$$r = \frac{\sqrt{2}a}{4}$$

3.

$$C = \frac{\text{Volume occupé par les atomes d'une maille}}{\text{Volume de la maille}}$$

**Volume de la maille =  $a^3$**

Chaque atome au sommet du cube appartient à huit mailles et ceux au centre de chaque face appartiennent à deux mailles :

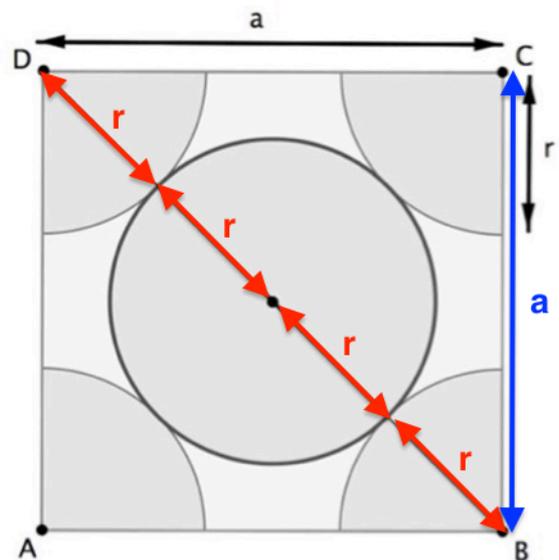
$$N = 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$$

Volume occupé par les atomes d'une maille =  $N \times V_0$

Avec  $V_0 = \frac{4}{3}\pi r^3$

$$C = \frac{N \times V_0}{a^3}$$

$$C = \frac{4 \times \frac{4}{3}\pi r^3}{a^3}$$



Or

$$r = \frac{\sqrt{2}a}{4}$$

$$C = \frac{4 \times \frac{4}{3} \pi \left( \frac{\sqrt{2}a}{4} \right)^3}{a^3}$$

$$C = \frac{4 \times \frac{4}{3} \pi \frac{\sqrt{2}^3 a^3}{4^3}}{a^3}$$

$$C = 4 \times \frac{4}{3} \pi \frac{\sqrt{2}^3}{4^3}$$

$$C = 0,74$$

4.

La compacité du diamant est égale à 0,34. On peut conclure que l'hypothèse d'une structure cubique à faces centrées est fautive car la compacité expérimentale est différente de celle cubique faces centrées.

## Partie 2. Les conditions de formation du diamant

5.

$$\rho = \frac{m_{\text{maille}}}{V_{\text{maille}}}$$

L'arrangement des atomes de carbone C étant différent,  $m_{\text{maille}}$  et  $V_{\text{maille}}$  sont différents.

Cette hypothèse peut expliquer la différence de masse volumique entre le graphite et le diamant :

6.

Les diamants sont des cristaux de carbone pur, qui ne sont stables qu'à très forte pression.

En surface la pression n'est pas forte. Comment expliquer que l'on retrouve des diamants en surface alors que le minéral carboné stable en surface est le graphite ?

La majorité des diamants ont cristallisé très profondément. Les diamants remontent en surface, dans la kimberlite. Les kimberlites remontent à une importante vitesse qui entraîne une décompression et un refroidissement extrêmement rapide des diamants, trop rapide pour qu'ils aient le temps de se transformer en graphite.

Ainsi, on retrouve des diamants en surface.