

## CORRECTION DE L'EXERCICE 3

1. maille cubique face centrée (voir ci-contre)

$$2. C = \frac{V_{\text{occupé}}}{V_{\text{maille}}} = \frac{Z \times V_{\text{atome}}}{a^3} \text{ avec } V_{\text{atome}} = \frac{4}{3}\pi R^3 \text{ et } 4R = a\sqrt{2}$$

$$\text{d'où } C = \frac{4 \times \frac{4}{3}\pi \left(\frac{a}{2\sqrt{2}}\right)^3}{a^3} = \frac{\pi\sqrt{2}}{6} = 0,74$$

3. Il y a 8 sites tétraédriques au milieu des 8 cubes d'arête  $\frac{a}{2}$ .

4. Il y a 4 sites octaédriques (un au centre et 12 au milieu des arêtes)

5.1. maille cubique centrée (voir ci-contre)

$$5.2. C = \frac{Z \times \frac{4}{3}\pi R^3}{a^3} \text{ avec } Z=2 \text{ et } 4R = a\sqrt{3}$$

$$= \frac{2 \times \frac{4}{3}\pi \left(\frac{a\sqrt{3}}{4}\right)^3}{a^3} = \frac{\pi\sqrt{3}}{8} = 0,68$$

5.3. Il y a 6 sites octaédriques déformés dans une maille cubique centrée:

6 au milieu de chaque face et 12 au milieu de chaque arête.

6.1. Soit  $r$  le rayon du site octaédrique:  $2r + 2R = a$  et  $4R = a\sqrt{2}$

$$\text{donc } r = \frac{a}{2} - R = a\left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}\right) = 0,144a$$

6.2.  $0,144 \times 359,1 > 0,067 \times 286,6$ : les sites octaédriques de l'austénite sont plus gros. Les atomes de carbone s'insèrent donc plus facilement dans l'austénite.

$$6.3. \mu = \frac{\text{masse d'1 maille}}{V_{\text{maille}}} = \frac{Z m_{\text{atome}}}{V_{\text{maille}}} = \frac{Z M}{N_A a^3} = \frac{2 \times (55,847 \times 10^{-3})}{6,02 \times 10^{23} \times (286,6 \times 10^{-12})^3} = 7881 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \text{ pour le fer.}$$

$$\mu = \frac{Z M}{N_A a^3} = \frac{4 \times (55,847 \times 10^{-3})}{6,02 \times 10^{23} \times (359,1 \times 10^{-12})^3} = 8043 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \text{ pour l'austénite.}$$

6.4. En fait, les densités (et donc les  $\mu$ ) sont différentes pour le fer  $\alpha$  et l'austénite. Les calculs précédents reposent donc sur des hypothèses fausses:

- certaines structures ne sont peut-être pas compactes
- les rayons métalliques  $R$  varient peut-être selon les variétés

