

## I Étude du chlorure de sodium NaCl

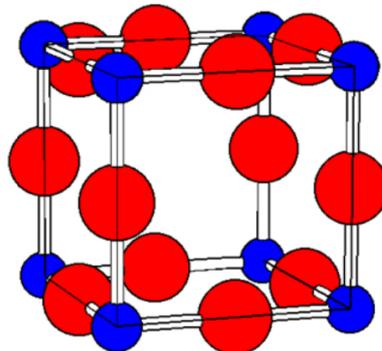
## II Étude du diamant

- 1 - Population : 8 ; coordinence : 4.
- 2 -  $a = 356$  pm.
- 3 -  $r = 77$  pm.
- 4 -  $C = 34\%$ .

## III trioxyde de tungstène



1 -



2 -  $a = 388$  pm et  $C = 51\%$ .

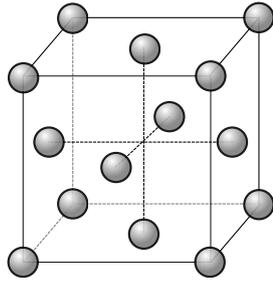
3 - Au centre du cube : le contact se fait selon une diagonale, entre anions  $O^{2-}$  et hétéroélément. On obtient, en notant  $r_m$  le rayon maximal :  $\sqrt{2}a = 2r_m + 2r_O$ , soit  $r_m = 142$  pm.

Au centre des face, on a cette fois  $2a = 2r_m + 2r_O$ , soit  $r_m = 62$  pm.

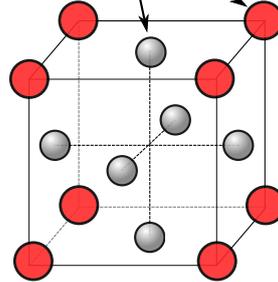
4 - Centre du cube.

## IV Alliages de cuivre

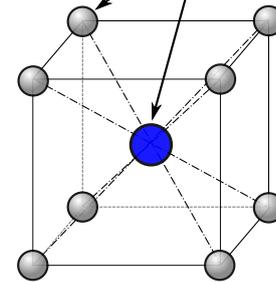
question 1  
maille CFC



question 2  
alliage Cu - Ag



question 3  
alliage Cu - Zn



1 - Population  $N = \frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 = 4$  atomes par maille.

Détermination de  $a$  : il y a contact le long de la diagonale d'une face, donc la longueur de cette diagonale ( $\sqrt{2}a$ ) est égale à quatre rayons métalliques :

$$\sqrt{2}a = 4r_{\text{Cu}}, \quad \text{d'où} \quad a = \frac{4r_{\text{Cu}}}{\sqrt{2}} = 362 \text{ pm.}$$

2 - a - Populations :  $N_{\text{Cu}} = 6 \times \frac{1}{2} = 3$  ;  $N_{\text{Ag}} = 8 \times \frac{1}{8} = 1$ .

Il s'agit donc de l'alliage  $\text{AgCu}_3(\text{s})$ .

b - Il y a toujours contact le long de la diagonale d'une face, donc :

$$\sqrt{2}a' = 2r_{\text{Cu}} + 2r_{\text{Ag}}, \quad \text{d'où} \quad a = \frac{2r_{\text{Cu}} + 2r_{\text{Ag}}}{\sqrt{2}} = 385 \text{ pm.}$$

Masse volumique :

$$\rho' = \frac{3m_{\text{Cu}} + m_{\text{Ag}}}{a^3} = \frac{3M_{\text{Cu}} + M_{\text{Ag}}}{N_A a^3}.$$

L'énoncé ne donne pas  $N_A$ . On peut l'obtenir avec la masse volumique du cuivre pur :

$$\rho = \frac{4M_{\text{Cu}}}{N_A a^3} \quad \text{donc} \quad N_A = \frac{4M_{\text{Cu}}}{\rho a^3} = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$$

Ceci permet d'obtenir

$$\rho' = 8,71 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}.$$

C'est moins dense que le cuivre pur. L'atome d'argent est pourtant plus lourd, mais comme le paramètre de maille est plus grand il en résulte dans ce cas une densité moindre.

3 - a - Populations :  $N_{\text{Cu}} = 8 \times \frac{1}{8} = 1$  ;  $N_{\text{Zn}} = 1$ .

Il s'agit donc de l'alliage  $\text{CuZn}(\text{s})$ .

b - Cette fois il y a contact le long de la diagonale du cube (de longueur  $\sqrt{3}a$ ), donc :

$$\sqrt{3}a'' = 2r_{\text{Cu}} + 2r_{\text{Zn}}, \quad \text{d'où} \quad a = \frac{2r_{\text{Cu}} + 2r_{\text{Zn}}}{\sqrt{3}} = 303 \text{ pm.}$$

Masse volumique :

$$\rho'' = \frac{m_{\text{Cu}} + m_{\text{Zn}}}{a^3} = \frac{M_{\text{Cu}} + M_{\text{Zn}}}{N_A a^3} = 7,72 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}.$$