

## Corrigé exercice 8

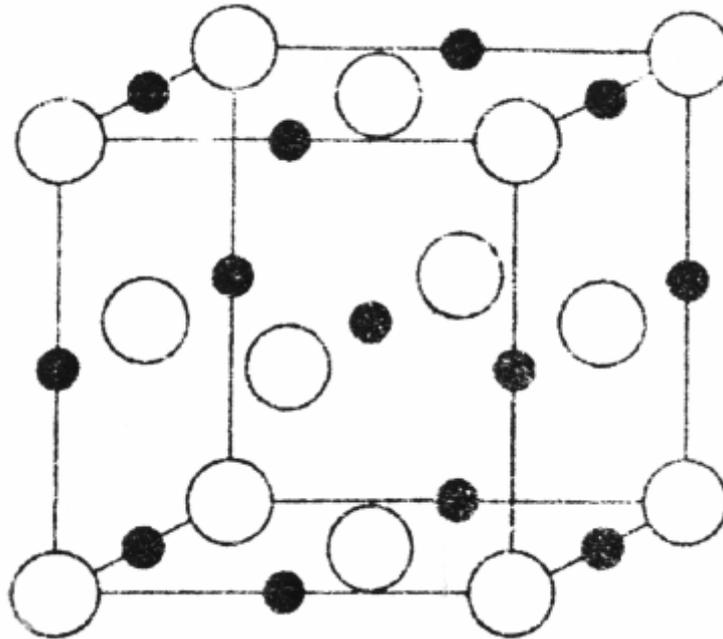
### RAYON IONIQUE DU CÉSIIUM

On rappelle que, dans le cadre du modèle des sphères dures contenu dans le modèle du cristal ionique parfait, la distance que l'on mesure entre deux centres d'ions en contact (les plus proches) est égale à la somme des rayons des ions :

$$d_{AB} = R_A + R_B$$

Les rayons sont donc déterminés de proche en proche. On connaît le rayon de  $\text{Na}^+$ . On calcule le paramètre de NaCl ce qui permet d'en déduire le rayon de  $\text{Cl}^-$ . Une fois connu le rayon de  $\text{Cl}^-$ , on trouve celui de  $\text{Cs}^+$  en calculant le paramètre de CsCl.

Dans la structure NaCl, les ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  sont en contact le long d'une arête.



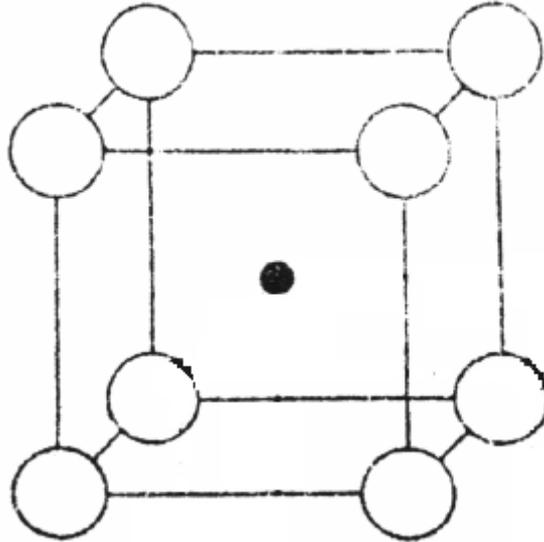
Le paramètre du réseau s'exprime donc par :  $a_{\text{NaCl}} = 2d = 2(R_{\text{Na}^+} + R_{\text{Cl}^-})$ .

Dans une maille, il y a **4 ions Na<sup>+</sup>** et **4 ions Cl<sup>-</sup>**, d'où l'expression de la masse volumique :

$$\rho_{\text{NaCl}} = \frac{4(M(\text{Na}) + M(\text{Cl}))}{N_a \times a_{\text{NaCl}}^3}$$

...dont on tire :  $a_{\text{NaCl}} = 564 \text{ pm}$ , d'où :

$$R_{\text{Cl}^-} = \frac{1}{2} a_{\text{NaCl}} - R_{\text{Na}^+} = 184 \text{ pm}$$



Dans la structure CsCl, les ions  $\text{Cs}^+$  et  $\text{Cl}^-$  sont en contact le long de la grande diagonale du cube. D'où :

$$\frac{a_{\text{CsCl}}\sqrt{3}}{2} = d = R_{\text{Cs}^+} + R_{\text{Cl}^-}$$

où  $R_{\text{Cl}^-}$  a été déterminé à la question précédente.

Il y a **1 ion  $\text{Cs}^+$  et 1 ion  $\text{Cl}^-$  par maille**, d'où l'expression de la masse volumique :

$$\rho_{\text{CsCl}} = \frac{M(\text{Cs}) + M(\text{Cl})}{N_a \times a_{\text{CsCl}}^3}$$

... dont on tire  $a_{\text{CsCl}} = 412 \text{ pm}$ , d'où finalement :

$$R_{\text{Cs}^+} = \frac{\sqrt{3}}{2} a_{\text{CsCl}} - R_{\text{Cl}^-} = 173 \text{ pm}$$