

## Travaux dirigés sur les structures cristallines

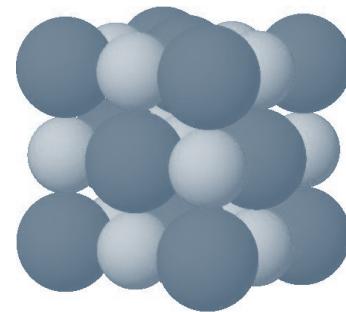
### Exercice 1

1. Calculer la compacité des structures cristallines suivantes :
  - a. cubique primitif (simple) ;
  - b. cubique centré ;
  - c. cubique à faces centrées.
2. En déduire la structure la plus compacte.

### Exercice 2

Considérons la structure cristalline du chlorure de sodium.

1. Quelle est la nature des liaisons existant entre les atomes de  $Na$  et du  $Cl$  ?
2. Quelle est le réseau de Bravais formé par les atomes de  $Cl$  ?
3. Déterminer la compacité de la maille de  $NaCl$  en sachant que les diamètres des atomes du chlore et du sodium sont : diamètre de  $Cl = 0.362 \text{ nm}$  ; diamètre de  $Na = 0.192 \text{ nm}$ .



### Exercice 3

Le chlorure de césium cristallise dans une maille cubique centrée, où les ions chlorure  $Cl$  occupent le sommet du cube et les ions césium  $Cs$  en occupent le centre.

1. Quel est le nombre de motifs en présence dans la maille ?
2. Sachant que le rayon ionique du césium vaut  $0.169 \text{ nm}$  et celui du chlore  $0.181 \text{ nm}$ , calculer la compacité de la maille.
3. On donne les masses molaires du césium  $132,9 \text{ g/mol}$  et du chlore  $35,5 \text{ g/mol}$ . Calculer la masse volumique du chlorure de césium.

### Exercice 4

Au-dessous de  $910^\circ\text{C}$ , le fer solide se présente sous forme de phase  $\alpha$ , caractérisée par un réseau de Bravais cubique centré (C.C.) et appelée *ferrite*.

Au-dessus de  $910^\circ\text{C}$ , le fer solide se présente sous forme de phase  $\gamma$ , caractérisée par un réseau de Bravais cubique à faces centrées (C.F.C.) et appelée *austénite*.

1. Au cours d'un chauffage, lorsque le fer se transforme de *ferrite* en *austénite*, y a-t-il variation de sa masse volumique ?
2. Si oui, quelle est la variation relative (en %) de cette masse volumique ?