

## Série n°2: État Solide

### Exercice 1:

Le polonium est un élément radioactif que l'on trouve à l'état de trace dans les minerais d'uranium. Il est l'une des rares structures cristallines de type cubique simple de paramètre cristallin  $a=0,34 \text{ nm}$ .

1. Dessiner la maille cristalline du polonium et donner le nombre d'atomes par maille.
2. Calculez la masse volumique du polonium et comparez la à sa valeur expérimentale:  $\rho_{exp}= 9200 \text{ Kg.m}^{-3}$ . On donne la masse d'un atome de polonium  $m = 3,47. 10^{-25} \text{ Kg}$ .

### Exercice 2:

Le cuivre cristallise dans le réseau cubique à faces centrées (CFC) et dont le rayon atomique est  $0,128 \text{ nm}$ . Dessiner la structure cristalline du  $\text{Cu}$ .

1. Indiquer les positions des atomes de  $\text{Cu}$  et le nombre d'atomes. Calculer:
2. la longueur de l'arête de la maille.
3. La plus courte distance entre les centres de deux atomes.
4. La masse volumique du cuivre. (On rappelle que la masse molaire de  $\text{Cu}$  est:  $M_{\text{Cu}}=63,55 \text{ g/mole}$ )

### Exercice 3:

Le chlorure de césium  $\text{CsCl}$  cristallise dans le réseau cubique centré (CC) avec un motif de deux ions  $\text{Cl}^-$  en  $(0,0,0)$  et  $\text{Cs}^+$  en  $(1/2, 1/2, 1/2)$ .

1. Dessiner la structure cristalline de  $\text{CsCl}$  en indiquant les positions des ions  $\text{Cs}^+$  et  $\text{Cl}^-$ .
2. Déterminer le nombre d'ions  $\text{Cl}^-$  entourant un ion  $\text{Cs}^+$
3. Déterminer le nombre de molécules  $\text{CsCl}$  par maille.

### Exercice 4:

L'or ( $\text{Au}$ ) métallique cristallise dans le système cubique à faces centrées (CFC). Les atomes sont assimilés à des sphères rigides de rayon  $R= 0,1442 \text{ nm}$ . Mais l'or blanc est un alliage d'or et de nickel, dont la structure est aussi CFC: les atomes de nickel ( $\text{Ni}$ ) remplacent les atomes d'or aux huit sommets dans le motif initial.

1. Dessiner la maille de cet alliage.
2. Quel est sa composition chimique ?
3. Calculer la valeur de l'arête de la maille «à» sachant que le rayon atomique du  $\text{Ni}$  est  $0,1246 \text{ nm}$ .
4. La masse volumique de l'or blanc. On donne les masses molaires: ( $M_{\text{Ni}} = 58,69$  et  $M_{\text{Au}} = 197$ )  $\text{g.mol}^{-1}$ .