

Série n° 3

Ex n° 3

$\frac{1}{0}$   $Z_{m \in}$   $\begin{cases} 4^{ème} \text{ période: } n=4 \\ 2^{ème} \text{ colonne: } \\ \text{bloc d} \end{cases}$

$(E)_{ext} : n^2 (n-1) d^x$

$2 + x = 12 ; x = 10$

$(E)_{int}(Z_m) : 4n^2 3d^{10}$

$Z = nb(e)_{int} + nb(e)_{ext}$

$= 18 + 12 = 30$

$= 2 + 8 + 8 + 12 = 30$

$\Rightarrow 30 Z_m$

$\frac{1}{6}$   $Z_m : 30^{ème} \text{ élément du T.P.}$

$\frac{1}{c}$   $(E(Z_m) : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$

$(E(Z_m) : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$

$\frac{1}{d}$   $Z_m n=2$  par un métal

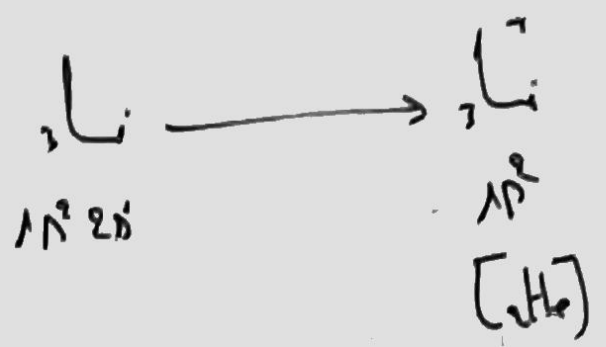
de Transition Ca se possède les sous couches d remplies a l'état ionique d ionisation.

$\frac{2}{3} Li : 1s^2 2s^1$

$Li e) 2^{ème} \text{ ligne } (n=2)$   
 $1^{ère} \text{ colonne du T.P.}$

$(nb(e) \text{ de valence} = 1$

$Li \in$  à la famille des métaux alcalins (1<sup>ère</sup> colonne)



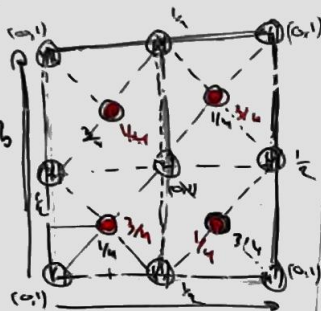
# Partie B

1) Cristal:  $\text{LiZnI}$   
Cristallinique:

les anions  $\text{I}^-$  occupent les sommets et les centres des faces: arrangement C.F.C  
les cations ( $\text{Li}^+$  et  $\text{Zn}^{2+}$ ) occupent les S.T du réseau cubique de façon alternée.

M<sub>cation</sub> < M<sub>anion</sub>

2) Projection de la maille sur (001): (xOy)



○:  $\text{Li}^+$ ; ⊙:  $\text{I}^-$   
●:  $\text{Zn}^{2+}$

M<sub>anion</sub> > M<sub>cation</sub>

3)  $\text{I}^-$ : C.F.C

$(0,0,0); (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0); (\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}); (0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

$\text{Li}^+$ : S.T alternée

$(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}); (\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$

$(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}); (\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$

$\text{Zn}^{2+}$ : S.T alternée

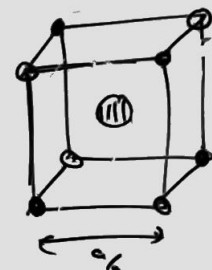
$(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}); (\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

$(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}); (\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$

4) les cations ( $\text{Li}^+$  et  $\text{Zn}^{2+}$ ) occupent les S.T du réseau cubique ( $\text{I}^-$ )

donc  $N_c(\text{Li}) = 4$

$N_c(\text{Zn}^{2+}) = 4$



$N_c(\text{I}^-) = 8$

●:  $\text{Zn}^{2+}$   
○:  $\text{Li}^+$   
⦶:  $\text{I}^-$

5) par maille

$$Z_{\text{I}^-} = 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$$

$$Z(\text{Li}) = Z(\text{Zn}^{2+}) = 4$$

par maille  $(4\text{Li}^+, 4\text{Zn}^{2+}, 4\text{I}^-)$   $\Rightarrow 4(\text{Li}^+, \text{Zn}^{2+}, \text{I}^-)$   $\Rightarrow 4\text{LiZnI}$

6) le cristal  $\text{LiZnI}$  est électriquement neutre:  $\sum \text{charge} = 0$

$$1 \times e - q = 0 \text{ donc } q = 3$$

donc il y a 3 anions  $\text{I}^-$

1. Série n° 3

Ex n° 3

7) a) On suppose :

Contad :  $Z_n - p^{3-}$

$$d_{2n-p} = r_{Z_n^{2+}} + R_{p^{3-}} = \frac{a\sqrt{3}}{4}$$

$$R_{p^{3-}} = \frac{a\sqrt{3}}{4} - r_{Z_n^{2+}}$$

$$R_{p^{3-}} = 1,76 \text{ \AA}$$

b) g.f. LiZnL

$$\rho_c = \frac{n_b(g.f.) \cdot N_A g_b}{N_A \cdot V_{\text{cellule}}}$$

$$\rho_{\text{LiZnL}} = \frac{4[\rho_L + \rho_Z + \rho_P]}{N_A a^3}$$

$$\rho_{\text{LiZnL}} = \frac{4(3,94 + 6,36 + 3,99)}{6,02 \cdot 10^{23} (7,78 \cdot 10^{-8})^3}$$

$$\rho_{\text{LiZnL}} = 3,11 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$= 3,11 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

c) Capacité =  $\frac{V_{\text{occ}}}{V_{\text{cellule}}}$

$$C_{\text{LiZnL}} = \frac{Z_L V_L + Z_Z V_Z + Z_P V_P}{a^3}$$

$$C_{\text{LiZnL}} = \frac{4 \cdot \frac{4}{3} \pi (r_L^3 + r_Z^3 + r_P^3)}{a^3}$$

$$C_{\text{LiZnL}} = \frac{4 \cdot \frac{4}{3} \pi ((0,68)^3 + (0,74)^3 + (1,76)^3)}{(7,78)^3}$$

$$C_{\text{LiZnL}} = 0,54$$

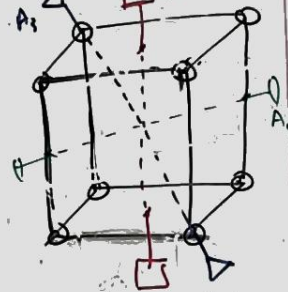
$$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m} = 10^{-10} \text{ cm}$$

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm}$$

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10^{-7} \text{ cm}$$

Partie B

8) Maille Cubique Simple



3  $A_4$  :  $A_4$  par 2  
Centres de faces opposés / au  
Centre du Cube

4  $A_3$  :  $A_3$  par 2  
Sommets opposés / au Centre  
du Cube

6  $A_2$  : axe  $A_2$  par deux  
milieux d'arêtes opposés / au Centre du Cube

+ les 9  $A_6$  disparaissent  
mais sont converties en 3  $A_2$

+ les 4  $A_3$  se conservent  
+ les 6  $A_2$  disparaissent

pour la maille LiZnL

4  $A_3$

3  $A_2$

$$Z_{Sn} \in \begin{cases} 5^{\text{ème}} \text{ ligne } (n=5) \\ \text{à colonne } C: 25^{\text{ème}} 2p^6 \\ \Rightarrow (E)_{\text{ecl}}(S_n): 15^{\text{ème}} 1p^6 \end{cases}$$

$$Z = m_b(k)_{\text{int}} + m_b(c)_{\text{valen}}$$

$$= 2 + 8 + 18 + 18 + 4$$

$$= 50$$

$$\Rightarrow 10 S_n$$

$$(E)(S_n): 15^{\text{ème}} 2p^6 3d^5 4s^2 4p^6 5s^2 5p^6$$

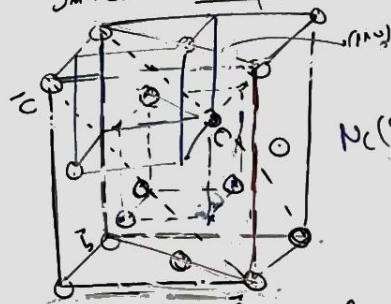
$$(C) \text{ et } 10 S_n \in \text{à la même colonne donc présentent}$$

la structure cristalline: structure diamant

→ les atomes de Sn occupent

→ les sites de S.T alternés

Sn: cristal métallique

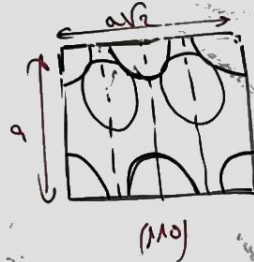
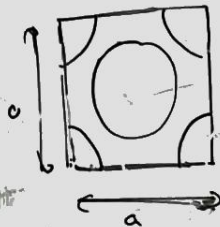


$$N_c(S_n) = 4$$

les atomes de Sn sont liés  
entre eux par des liaisons  
métalliques.

$$d_{S_n-S_n} = \frac{a\sqrt{3}}{4}$$

Trace de l'atome  $(001)$



$$C_{(S_n)} = \frac{Z \times \frac{4}{3} \pi R^3}{a^3}$$

$$d_{S_n-S_n} = 2R$$

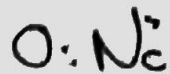
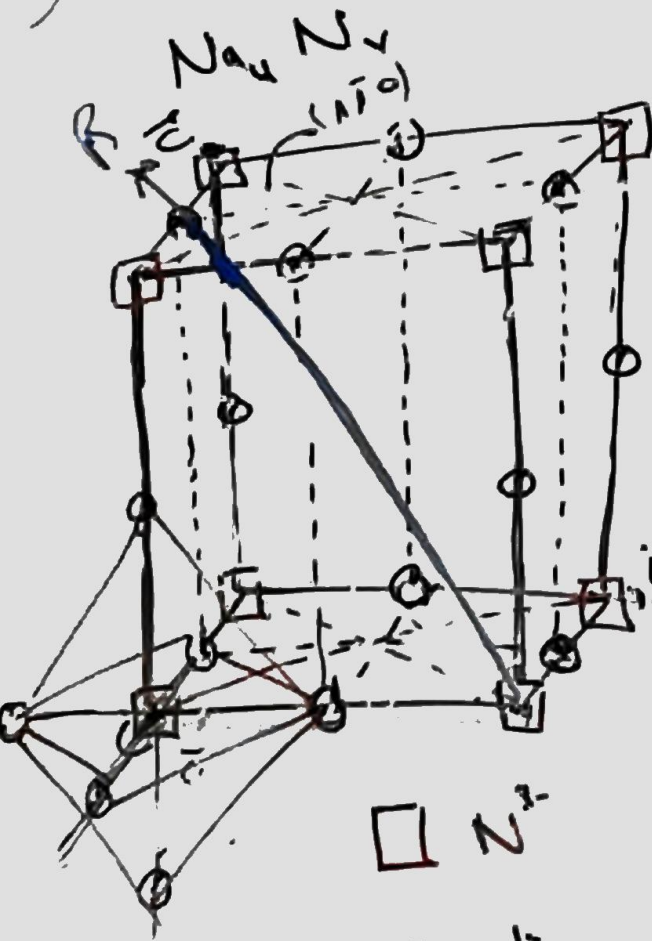
$$d_{S_n-S_n} = \frac{a\sqrt{3}}{4}$$

$$C_{(S_n)} = \frac{8 \times \frac{4}{3} \pi \left( \frac{d_{S_n-S_n}}{2} \right)^3}{\left( \frac{a}{\sqrt{2}} \right)^2 (d_{S_n-S_n})^2}$$

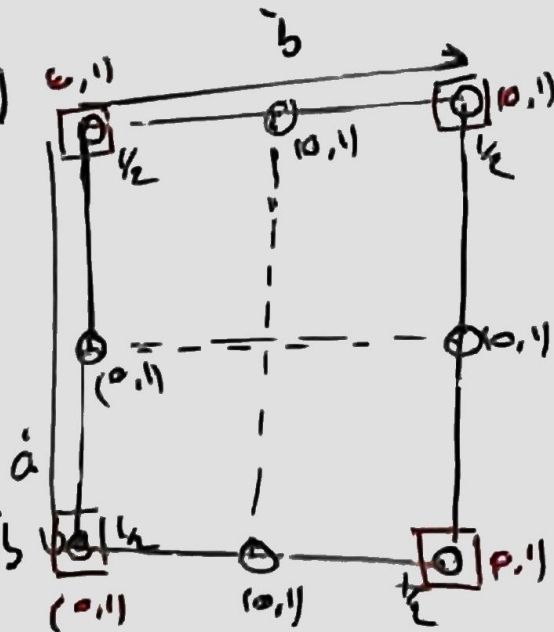
$$C_{(S_n)} = \frac{\pi \sqrt{3}}{16} = 0,34$$

Cours PC 2021

1) le cristal ionique



Projection catione  
6 maille sur (001)



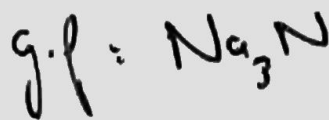
3/ par maille

$$Z_{Na^+} = 12 \times \frac{1}{4} = 3$$

$$\left(\frac{1}{2}, 0, 0\right); \left(0, \frac{1}{2}, 0\right); \left(0, 0, \frac{1}{2}\right)$$

$$Z_{N^{2-}} = 8 \times \frac{1}{8} = 1 \quad (0, 0, 0)$$

par maille  $(3 Na^+, 1 N^{2-})$



$$m(g.f) = 1$$

translata permissa

$$\vec{F} = m\vec{a} + m\vec{b} + p\vec{c}$$

$m, m \in \mathbb{Z}$  entiers

1 seul mode de Translata permissa

$\Rightarrow$  mode 1

6) Rangée  $[\bar{1} \ \bar{2} \ 2]$

$$\vec{R} = -\vec{a} - 2\vec{b} + 2\vec{c}$$

$$= 2\left(-\frac{\vec{a}}{2} - \vec{b} + \vec{c}\right)$$

$$d_{Nb-N} = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + a^2 + a^2}$$

$$= \frac{3}{2}a$$

$N^{3-}$  est une ion  $6$  électrons  $Na^+$   
qui occupent les sous-couches de valence

$$\Rightarrow n_c(N^{3-}) = 6$$

$Na_3N$ : mode 1: four les  
pour diffraction le RX.

$$(100); (1 \ 1 \ 0); (1 \ 1 \ 1); (2 \ 0 \ 0)$$

pour la famille  $(111) \Rightarrow \theta_{(111)} = 16,38^\circ$

Loi de Bragg:  $2d \sin \theta = \lambda$  ( $n=1$ )

$$d_{111} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$a = \frac{\lambda \sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}{2 \sin \theta_{(111)}}$$

$$a = \frac{1,74 \sqrt{3}}{2 \sin(16,38)} = 4,729 \text{ \AA}$$

$$\rho_{Na_3N} = \frac{m_b(gb) \cdot N_{gb}}{N_a a^3} = \frac{1 \cdot M_{Na_3N}}{N_a a^3}$$

$$= \frac{(3(23) + 14)}{6,02 \times 10^{23} (4,72 \times 10^{-8})^3}$$

$$= 1,303 \text{ g.cm}^{-3}$$