

## Chapitre 9 – Propriétés physiques

### EXERCICE 9-6

#### a) Nombre d'électrons de conduction par unité de volume d'aluminium

La conductivité d'un métal est donnée par l'équation 9.29 du livre. Sachant que la résistivité est l'inverse de la conductivité, on peut réécrire l'équation 9.29 et en déduire le nombre  $n_e$  d'électrons de conduction par unité de volume du métal :

$$\sigma = \frac{1}{\rho} n_e e \mu_e \quad \Rightarrow \quad n_e = \frac{1}{\rho e \mu_e} \quad (1)$$

où  $e$  = charge élémentaire de l'électron =  $1,6 \times 10^{-19}$  C.

Avec les valeurs de  $\rho$  et de  $\mu_e$  données, on obtient ainsi :

$$n_e = \frac{1}{\rho e \mu_e} = \frac{1}{(2,655 \times 10^{-8}) (1,6 \times 10^{-19}) (1,2 \times 10^{-3}) \Omega \cdot \text{m} \cdot \text{C} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}} = 1,959 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$$

Donc le nombre  $n_e$  d'électrons de conduction par  $\text{cm}^3$  d'aluminium est égal à :

$$n_e = 1,959 \times 10^{23} \text{ cm}^{-3}$$

#### b) Nombre X d'électrons de conduction par atome d'aluminium

Le nombre  $n_a$  d'atomes d'aluminium par  $\text{cm}^3$  de métal est égal à :

$$n_a = \frac{m_{\text{Al}} N_A}{A}$$

où  $m_{\text{Al}}$  = masse volumique de l'aluminium =  $2,7 \text{ g/cm}^3$

$A$  = masse atomique de l'aluminium =  $26,98 \text{ g/mole}$

$N_A$  = nombre d'Avogadro =  $6,022 \times 10^{23}$  d'atomes par mole

Avec ces valeurs, on obtient ainsi le nombre  $n_a$  d'atomes d'aluminium par  $\text{cm}^3$  :

$$n_a = 6,027 \times 10^{22} \text{ atomes/cm}^3$$

Le nombre moyen  $X$  d'électrons de conduction par atome d'aluminium est le rapport  $n_e / n_a$  :

$$X = n_e / n_a = (1,959 \times 10^{23}) / (6,027 \times 10^{22}) = 3,25$$

$$X = 3,25$$