

69 Résolution de problème Dessalement de l'eau de mer**QUESTIONS PRÉLIMINAIRES**

- a. La masse maximale d'ions dans un litre d'eau potable 0,5 g.
- b. On calcule la concentration en masse C_m de chacun des principaux ions à l'aide du pourcentage massique d'ions dans l'eau de mer, multiplié par 0,5 g, masse maximale d'ions présents par litre d'eau de mer dessalée. Les proportions sont les mêmes dans l'eau salée et l'eau dessalée, donc on peut utiliser les pourcentages donnés dans le **doc. 2**.
(On ne tient pas compte des chiffres significatifs, étant entendu dans tout l'exercice qu'il s'agit d'une évaluation grossière.)

Ion	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+
C_m (en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	$2,75 \times 10^{-1}$	$1,53 \times 10^{-1}$	$3,85 \times 10^{-2}$	$6,00 \times 10^{-3}$	$1,85 \times 10^{-2}$	$5,50 \times 10^{-3}$

PROBLÈME

On détermine la conductivité maximale d'une eau salée potable grâce à la loi de Kohlrausch. On commence par calculer les concentrations en quantité de matière c des six ions les plus abondants en divisant chaque concentration en masse par la masse molaire M de l'ion : $c = \frac{C_m}{M}$.
On obtient les concentrations en quantité de matière suivantes.

Ion	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+
c (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$7,7 \times 10^{-3}$	$6,7 \times 10^{-3}$	$4,1 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$7,6 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$

La loi de Kohlrausch permet ensuite d'écrire pour la solution à la limite de la potabilité :

$$\sigma = \lambda_{\text{Cl}^-}[\text{Cl}^-] + \lambda_{\text{Na}^+}[\text{Na}^+] + \lambda_{\text{Mg}^{2+}}[\text{Mg}^{2+}] + \lambda_{\text{Ca}^{2+}}[\text{Ca}^{2+}] + \lambda_{\text{K}^+}[\text{K}^+] + \lambda_{\text{SO}_4^{2-}}[\text{SO}_4^{2-}] = 100 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$$

La concentration des ions « autres » n'est pas prise en compte, car elle est considérée comme négligeable. La conductivité est donc très légèrement plus grande en réalité.

L'eau testée en sortie d'usine a une conductivité inférieure à $100 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$ ($93,5 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$), elle est donc potable.