

## 2 L'eau salée

Mémé Paulette s'intéresse ensuite à l'eau de mer. Elle suppose que c'est une solution aqueuse de chlorure de sodium uniquement et cherche à vérifier sa concentration  $c_0$ . Pour cela, elle prélève de l'eau de mer, la dilue vingt fois pour obtenir une solution  $S_1$  de concentration  $c_1 = c_0/20$ . Elle en prélève précisément un volume  $V_1 = 20,0$  mL qu'elle place dans un bécher, y ajoute  $V_{\text{eau}} = 80$  mL d'eau distillée et apporte progressivement, à l'aide d'une burette graduée, un volume  $V$  de solution  $S_2$  de nitrate d'argent de concentration  $c_2 = 5,00 \times 10^{-2}$  mol.L $^{-1}$ . Tant qu'il reste des ions chlorure en solution, l'apport de  $S_2$  donne lieu à la réaction  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{AgCl}_{(\text{s})}$ . Mémé Paulette a plongé dans le mélange une cellule de conductimétrie reliée à un conductimètre de manière à mesurer à chaque ajout de  $S_2$  la conductivité  $\sigma$  du mélange réactionnel.

- Exprimer le volume  $V_{\text{eq}}$  de  $S_2$  à verser pour consommer tous les ions chlorure initialement présents.
- On considérera d'abord le volume total  $V_{\text{tot}} = V_1 + V_{\text{eau}} + V$  comme constant :  $V_{\text{tot}} = 100$  mL, même si ce n'est pas vrai. Pour  $V < V_{\text{eq}}$ , exprimer les concentrations effectives des ions chlorure, argent, nitrate et sodium en fonction de  $c_1$ ,  $V_1$ ,  $c_2$ ,  $V$  et  $V_{\text{tot}}$ . En déduire l'expression de la conductivité du mélange, que l'on mettra sous la forme  $\sigma = aV + b$ .
- Faire de même pour  $V > V_{\text{eq}}$ .
- Mémé Paulette trace  $\sigma$  en fonction de  $V$  et détermine graphiquement le point de jonction entre les deux portions de courbe. Elle trouve son abscisse  $V_{\text{eq}} = 12,6$  mL. En déduire  $c_0$ , puis la salinité en mg.L $^{-1}$ .
- Tracer à votre tour  $\sigma$  en fonction de  $V$  pour  $V \in [0 \text{ mL}; 25 \text{ mL}]$ .
- Refaire les calculs et le tracé, mais sans considérer que  $V_{\text{tot}}$  est constante.
- Refaire les calculs et le tracé sans considérer que  $V_{\text{tot}}$  est constante, et sans ajout d'eau.