

II À l'eau

Lors de ses vacances en Corse, mémé Paulette sirote un bon verre d'eau en regardant la mer. Heureusement, elle a sous la main la troisième de couverture d'un livre de terminale S, avec des données de conductivités molaires ioniques (supposées indépendantes de la température) et de masses molaires.

1. L'eau douce

Elle s'intéresse d'abord à son verre d'eau douce et suppose que c'est de l'« eau pure ». Elle sait néanmoins qu'il y a un produit ionique de l'eau, tout ça. Elle connaît même une relation entre pK_E et la température θ , en degrés Celsius :

$$\text{pK}_E = a + b\theta + c\theta^2 + d\theta^3$$

avec $a = 14,94$, $b = -4,344 \times 10^{-2} \text{ K}^{-1}$, $c = 2,70 \times 10^{-4} \text{ K}^{-2}$ et $d = -1,490 \times 10^{-6} \text{ K}^{-3}$.

a. Déterminer et tracer, en fonction de la température variant entre 0°C et 100°C , le pH de l'eau pure.

b. Faire de même avec la conductivité de l'eau pure.

c. Mémé Paulette fait un essai avec de l'eau distillée. À 25°C elle mesure $\text{pH} = 5,92$, et pas $7,00$. Cela est causé par la dissolution, après distillation, de dioxyde de carbone présent dans l'air. Le couple $\text{CO}_{2(\text{aq})}, \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}/\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})}$ a un $\text{pK}_A = 6,35$.

En négligeant les ions issus de l'autoprotolyse de l'eau, déterminer la concentration totale apportée en dioxyde de carbone dans cette eau (c'est-à-dire la somme des concentrations effectives en dioxyde de carbone dissous et ion hydrogénocarbonate).

d. De toutes façons mémé Paulette ne boit pas de l'eau distillée, mais de l'eau minérale corse Zilia, dont la composition est donnée ci-dessous.

Ion	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-
Concentration en mg.L^{-1}	12,8	7,0	16,0	1,4	21	2,5	6,2	85

Déterminer la conductivité de cette eau.
