



Nos unités sont-elles toujours adaptées ? – Corrigé

Combien de grains de sable sur la plage

Volume de sable de la plage :

La plage recouvre 345 carrés.

D'après l'échelle du plan, chaque carré fait 10 m de côté.

L'aire d'un carré est donc $s = 10 \times 10 = 100 \text{ m}^2$.

$$\Rightarrow S_{\text{plage}} = 345 \times 100 = 3,45 \cdot 10^4 \text{ m}^2$$

La profondeur du sable est $h = 5 \text{ m} \Rightarrow V_{\text{plage}} = S_{\text{plage}} h = 3,45 \cdot 10^4 \times 5 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ m}^3$.

Volume d'un grain de sable :

$$V_{\text{grain}} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{grain}}^3 = \frac{4}{3} \pi \times (0,5 \cdot 10^{-3})^3 = 5,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}^3$$

Nombre de grains de sable constituant la plage :

$$N_{\text{grain}} = \frac{V_{\text{plage}}}{V_{\text{grain}}} = \frac{1,7 \cdot 10^5}{5,2 \cdot 10^{-10}} = 3,2 \cdot 10^{14} \text{ grains}$$

Combien de molécules dans un grain de sable ?

Masse d'un grain de sable :

$$m_{\text{grain}} = \rho_{\text{silice}} V_{\text{grain}} = 2,65 \cdot 10^3 \times 5,2 \cdot 10^{-10} = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$$

Masse d'une molécule de silice :

$$A_{\text{SiO}_2} = A_{\text{Si}} + 2A_{\text{O}} = 28 + 2 \times 16 = 60$$

$$\Rightarrow m_{\text{SiO}_2} = A_{\text{SiO}_2} m_{\text{nucl}} = 60 \times 1,67 \cdot 10^{-27} = 1,00 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

Nombre de molécules de silice dans un grain de sable :

$$N_{\text{SiO}_2} = \frac{m_{\text{grain}}}{m_{\text{SiO}_2}} = \frac{1,4 \cdot 10^{-6}}{1,00 \cdot 10^{-25}} = 1,4 \cdot 10^{19} \text{ molécules de silice}$$

Conclusion

$$\frac{N_{\text{SiO}_2}}{N_{\text{grain}}} = \frac{1,4 \cdot 10^{19}}{3,2 \cdot 10^{14}} = 4,4 \cdot 10^4$$

Il y a 40000x plus de molécules de silice dans un grain de sable que de grains de sables sur une plage.