

Exercice - P0040C

Calculons le volume de la dune. Il s'agit d'un prisme à base triangulaire. dont les dimensions sont :

- Longueur de la dune $L = 1000\text{m}$. En fait la hauteur du prisme.
- Largeur de la dune $\ell = 500\text{m}$. En fait la base du triangle constituant la base du prisme.
- Hauteur de la dune $h = 100\text{m}$. En fait la hauteur du triangle constituant la base du prisme.

Le volume est donné par

$$V = \text{Aire de la Base} \times \text{Hauteur} = \left(\frac{1}{2}\ell h\right) L = \frac{L\ell h}{2}$$

$$V = \frac{1}{2}L\ell h$$

Calculons le volume d'un grain de sables. Le diamètre est 0,2mm donc le rayons est $r = 0,1\text{mm}$.

$$v = \frac{4}{3}\pi r^3$$

En négligeant l'espace entre les grains de sable nous avons

$$V = Nv$$

et donc

$$N = \frac{V}{v}$$

d'où la quantité de matière

$$n = \frac{N}{\mathcal{N}} = \frac{1}{\mathcal{N}} \frac{\frac{1}{2}L\ell h}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{3L\ell h}{8\mathcal{N}\pi r^3}$$

Conclusion

$$n = \frac{3L\ell h}{8\mathcal{N}\pi r^3}$$

Numériquement

$$n = \frac{3 \times 1000 \times 500 \times 100}{8 \times 6,02 \times 10^{23} \times (0,1 \times 10^{-3})^3} = 9,9 \times 10^{-6}$$

Conclusion : la quantité de matière est $10 \mu\text{mol}!!$ Du coups combien de mol pour le Sahara ?

En prenant le coefficient de remplissage ρ on a

$$\text{Volume Sable} = \rho \times \text{Volume Dune}$$

Il suffit de remplacer V par ρV dans la formule donnant n et finalement

$$n = \frac{3\rho L\ell h}{8\mathcal{N}\pi r^3}$$

Ce qui conduit à $7,5 \mu\text{mol}$.