

Notation décimale Notation scientifique

Ordre de grandeur

Nombre de chiffres significatifs

2 400	$2,400 \times 10^3$	4	10^3
781,00	$7,8100 \times 10^2$	5	10^3
0,000 025 7	$2,57 \times 10^{-5}$	3	10^{-5}
0,009 8	$9,8 \times 10^{-3}$	2	10^{-4}

n	nano	$\times 10^{-9}$	$\times 0,000\ 000\ 001$
μ	micro	$\times 10^{-6}$	$\times 0,000\ 001$
m	milli	$\times 10^{-3}$	$\times 0,001$
k	kilo	$\times 10^3$	$\times 1\ 000$
M	méga	$\times 10^6$	$\times 1\ 000\ 000$
G	giga	$\times 10^9$	$\times 1\ 000\ 000\ 000$

Exemple : estimer l'ordre de grandeur du nombre d'entités de chacun des systèmes suivants :

- $2,5 \cdot 10^{-3}$ mol d'ions contenus dans une solution

$$N = N_A (\text{en mol}^{-1}) \times n_{(\text{en mol})}$$

$$\text{AN: } N = 6,02 \times 10^{23} \times 2,5 \times 10^{-3} \approx 6 \times 2,5 \times 10^{23-3} = 6 \times 5/2 \times 10^{20} = 15 \times 10^{20} = 1,5 \times 10^{21}$$

L'ordre de grandeur est 10^{21}

- 200 g de paraffine (qui constitue la matière solide d'une bougie)

$$N = N_A (\text{en mol}^{-1}) \times n_{(\text{en mol})} \quad \text{et} \quad n_{(\text{en mol})} = \frac{m_{(\text{eng})}}{M_{(\text{eng} \cdot \text{mol}^{-1})}}$$

$$\text{On a donc: } N = \frac{N_A (\text{en mol}^{-1}) \times m_{(\text{eng})}}{M_{(\text{eng} \cdot \text{mol}^{-1})}}$$

$$\text{AN: } N = 6,02 \times 10^{23} \times 200 / 320 \approx 6 \times 10^{23} \times 2 / 3 = 4 \times 10^{23}$$

L'ordre de grandeur est 10^{23}

- 2L d'eau

$$N = N_A (\text{en mol}^{-1}) \times n_{(\text{en mol})} \quad \text{et} \quad n_{(\text{en mol})} = \frac{m_{(\text{eng})}}{M_{(\text{eng} \cdot \text{mol}^{-1})}} \quad \text{et} \quad m_{(\text{eng})} = \rho_{(\text{eng/L})} \times V_{(\text{en L})}$$

$$\text{On a donc: } N = \frac{N_A (\text{en mol}^{-1}) \times \rho_{(\text{eng/L})} \times V_{(\text{en L})}}{M_{(\text{eng} \cdot \text{mol}^{-1})}}$$

$$\text{AN: } N = 6,02 \times 10^{23} \times 1000 \times 2 / 18 \approx 6 \times 2/18 \times 10^{23} \times 1000 = 12/18 \times 10^{26}$$

L'ordre de grandeur est 10^{26}

texte sur la microscopie

1. Le phénomène qui limite la résolution des microscopes optiques est la diffraction, qui a lieu dès que l'obstacle est inférieur ou égal à la longueur d'onde.

Les longueurs d'onde visibles vont de 400 à 800 nm.

Donc, la limite de résolution de ces microscopies est de 800 nm.

2. Le texte parle des microscopes à effet tunnel et des microscopes à force atomique. Leur principe est différent, car on ne voit pas réellement la surface du matériau, mais on la reconstitue à partir de mesures (de courant électrique, par exemple). C'est donc une méthode indirecte.

3. La pointe est un élément qui détermine la résolution de ces microscopes.

4. Le laser permet de déterminer la hauteur de la pointe, grâce à un système de réflexion.

5. Comme expliqué en question 2, on ne voit pas réellement les atomes.

Etude de la figure

1. ce n'est pas la couleur des atomes, mais un couleur choisie lors de la reconstruction de l'image pour nous permettre d'avoir une impression de relief.

2.

! Transposer les mesures à celles que vous mesurez sur votre feuille !

L'échelle est : **4 cm** pour 1 nm

La figure est un carré de côté **8,6 cm**, ce qui correspond en réalité à $8,6/4 \times 1 = 2,15$ nm

La surface est donc de $2,15 \times 2,15 = 4,6$ nm²

Rq : $1\text{nm} = 10^{-9}$ m

donc : $1\text{nm}^2 = (10^{-9})^2 \text{ m}^2 = 10^{-18} \text{ m}^2$

3. On compte environ 120 ou 130 atomes sur la figure.

On a donc 120 atomes pour $4,6 \text{ nm}^2$, soit $4,6 \times 10^{-18} \text{ m}^2$
soit : $120 / (4,6 \times 10^{-18}) = 26 \times 10^{18}$

L'ordre de grandeur est donc de 10^{19} atomes par m².

4. La surface occupée par atome est donc de l'ordre de 10^{-19} m^2 .

Si on considère que l'atome a un rayon R, il occupe une surface $S = \pi.R^2$

Le rayon atomique est donc : $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$, soit : $R = \sqrt{\frac{10^{-19}}{\pi}} \approx \sqrt{10^{-19}} = 10^{\frac{-19}{2}} = 10^{-9,5}$

L'ordre de grandeur du rayon atomique est donc 10^{-10} m.

