



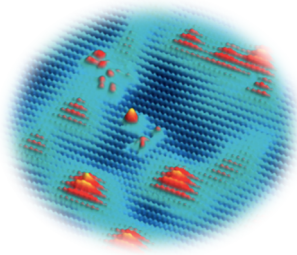
Chimie ou Biologie... Des considérations dimensionnelles pour distinguer ces 2 sciences

Des lettres pour remplacer des puissances de 10

T	G	M	K	h	da		d	c	m	μ	n	p	f
tera	giga	mega	kilo	hecto	déca		déci	centi	milli	micro	nano	pico	femto
10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}

Rayon d'un atome

Un atome a une taille si petite qu'il n'est visible qu'à l'aide de microscopes très spécifiques et onéreux, tel le microscope à effet tunnel



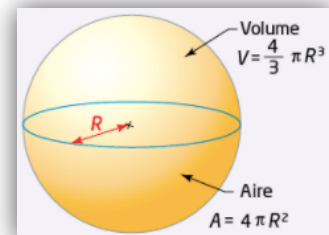
Malgré cela, on peut estimer l'ordre de grandeur du rayon d'un atome à l'aide d'une balance et d'une éprouvette graduée.

Données :

- Masse d'un atome de cuivre : $m_{\text{Cu}} = 1,1 \cdot 10^{-25}$ kg
- Un atome peut être modélisé par une boule de rayon R

Matériel :

- Un cylindre en cuivre
- Une balance
- Une éprouvette graduée



Proposer puis mettre en œuvre, à partir du matériel mis à disposition, une stratégie permettant de déterminer une estimation du rayon d'un atome de cuivre.



Longueur d'une molécule

« At length at Clapham where there is, on the common, a large pond, which I observed to be one day very rough with the wind, I fetched out a cruet of oil, and dropped a little of it on the water. I saw it spread itself with surprising swiftness upon the surface. The oil, though not more than a teaspoonful, produced an instant calm over a space several yards square, which spread amazingly and extend itself gradually until it reached the leeside, making all that quarter of the pond, perhaps half an acre, as smooth as a looking glass. »



Clapham pond before a drop of oil is added

Clapham pond after a drop of oil is added

C'est par ces mots que Benjamin Franklin décrit une expérience qu'il a réalisée en 1762, alors qu'il se trouvait en Angleterre.

Ce n'est que plus d'un siècle plus tard, en 1890, que Lord Rayleigh reprit cette expérience pour déterminer l'épaisseur du film d'huile et en déduire un ordre de grandeur de la longueur d'une molécule d'oléine, constituant de l'huile.

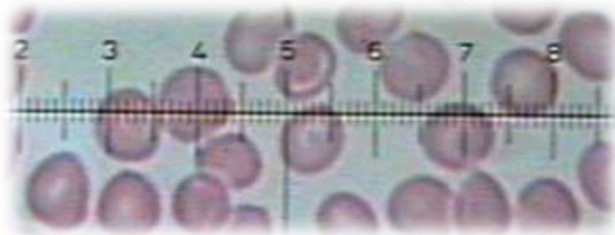
Sauriez-vous en faire autant et proposer une estimation de la longueur d'une molécule d'oléine ?

ATTENTION AUX CONVERSIONS

Quelques données :

- 1 teaspoon (tsp) = 4,93 mL
- 1 m³ = 10³ L
- 1 acre (ac) = 43560 square feet (ft²)
- 1 ft² = 1 ft x 1 ft
- 1 ft = 30,48 cm

Rayon d'une cellule



hématies, cellules du sang humain (objectif X100)

Sauriez-vous estimer le rayon d'une cellule ?

Quelques données :

- À ce grossissement, une unité arbitraire (UA) de l'oculaire micrométrique correspond à 10 μm.

Conclusion

Parmi l'atome, la molécule et la cellule, lequel(le)s sont étudiés par les chimistes, et lequel(le)s par les biologistes ? Justifier la réponse à partir des dimensions déterminées ici.