

Le système international des unités : le fondement des mesures

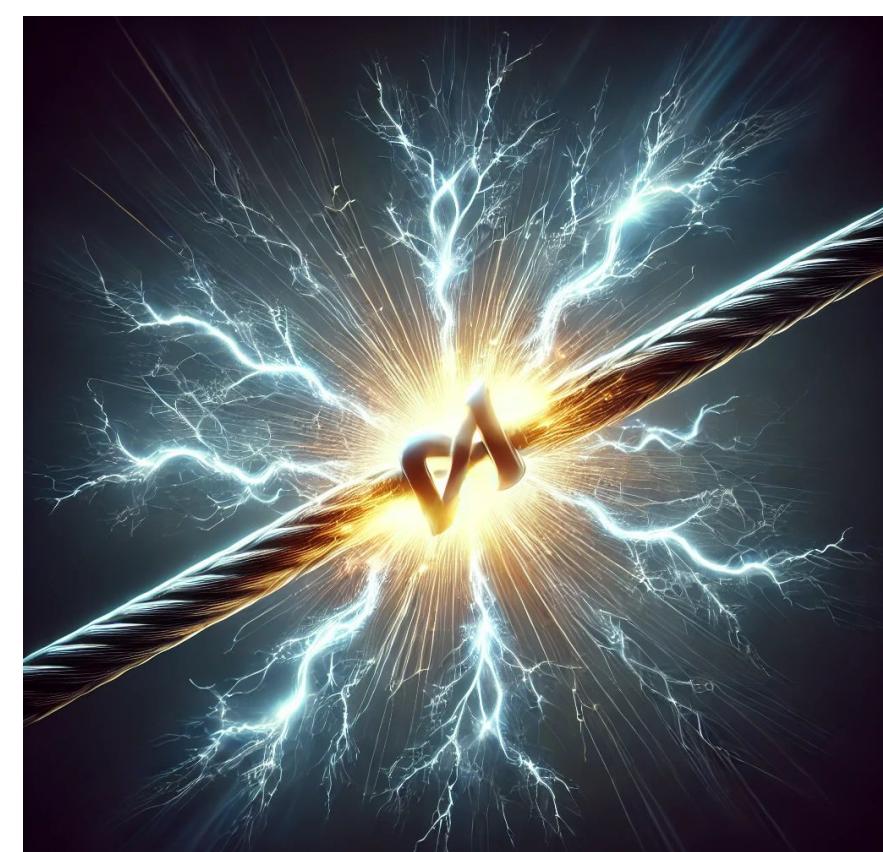
M. Christophe & A. Westbrook, Unité Structure et Instabilité des Génomes UMR7196-U1154

Le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) est l'organisation internationale qui veille à la cohérence du **Système International**. Situé à Sèvres, en France, le BIPM coordonne la métrologie mondiale, garantissant que les **unités de mesure restent stables** et universellement acceptées.



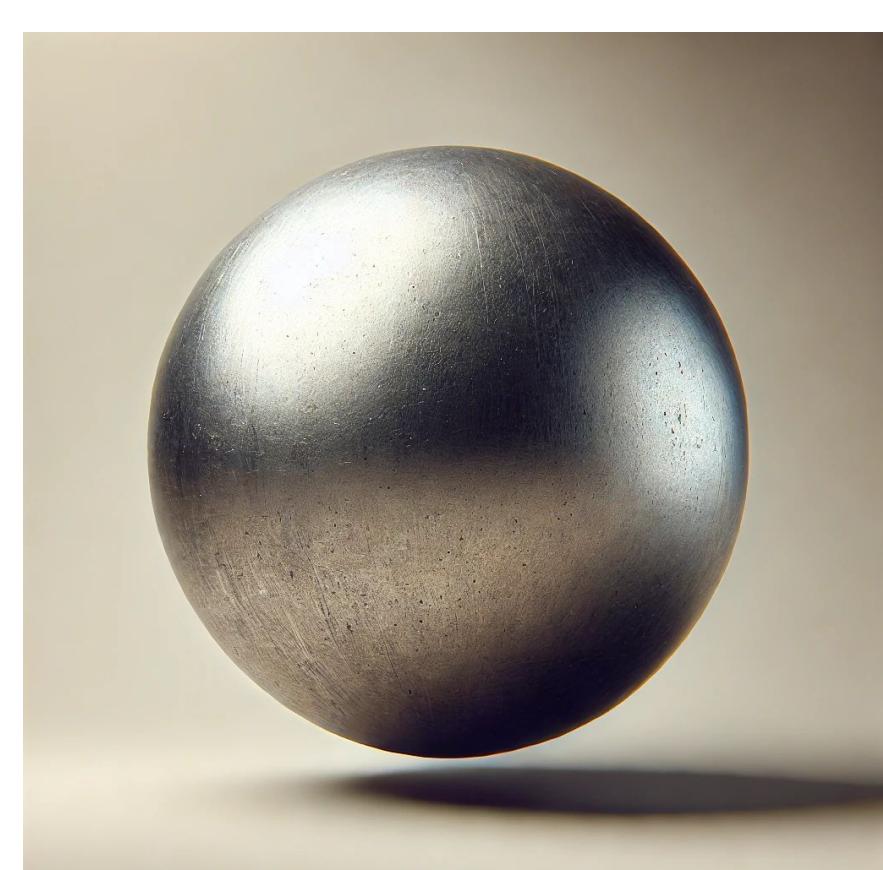
Ampère (A)

unité de l'intensité du courant électrique. Défini à partir de la charge élémentaire (charge d'un proton)



Kilogramme (kg)

Unité de la masse. Défini à l'aide de la constante de Planck h .



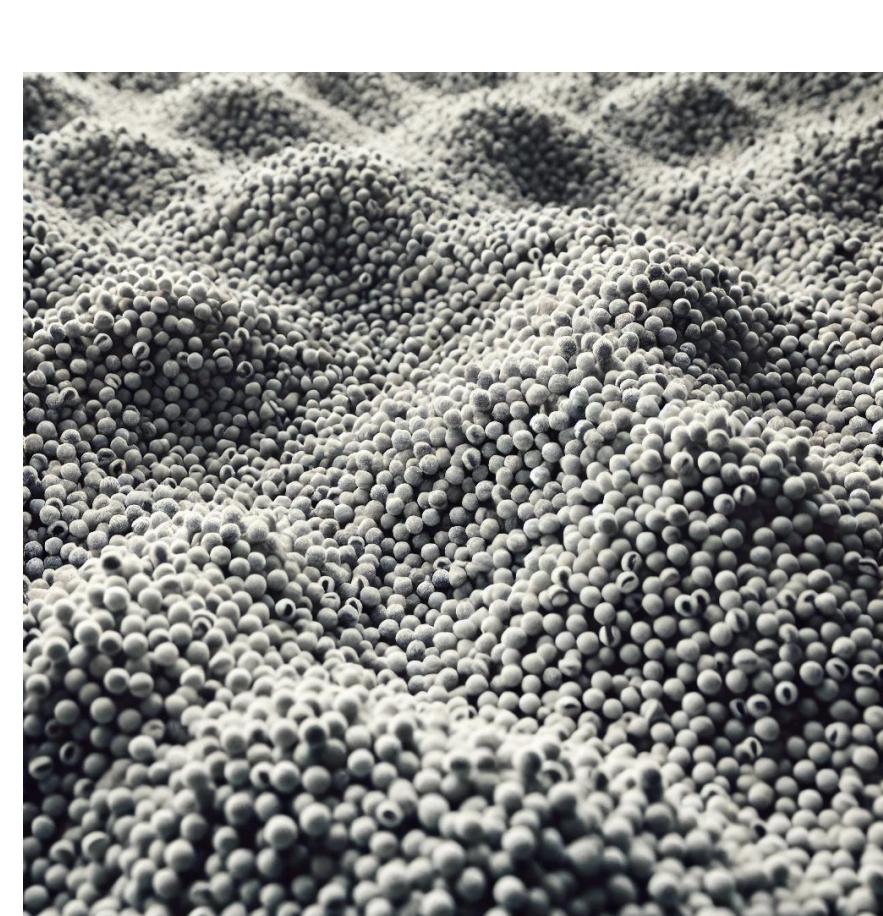
Mètre (m)

Unité de la distance. Défini par rapport au trajet parcouru par la lumière dans le vide.



Mole (mol)

Unité de la quantité de matière, dont la valeur est exactement définie par le **nombre d'Avogadro** : $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$



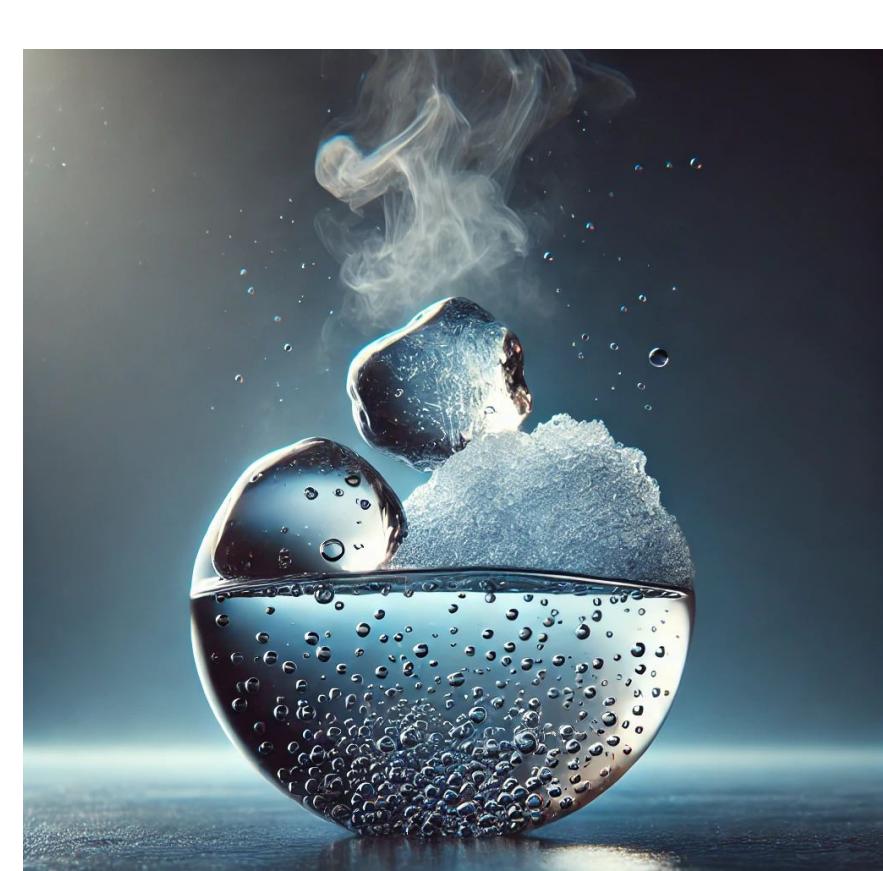
Seconde (s)

Unité du temps. Défini à l'aide des variations d'énergie d'un atome de césium.



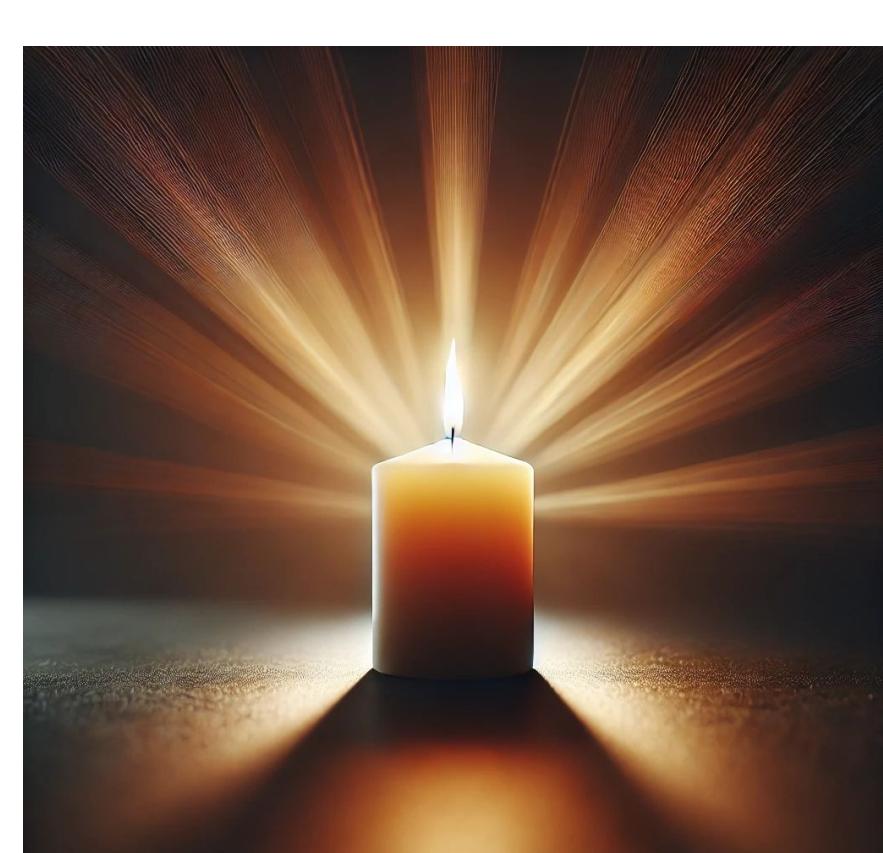
Kelvin (K)

Unité de la température. Défini par rapport à la constante de Boltzmann



Candela (cd)

Unité de l'intensité lumineuse. Défini par rapport à une source étalon.



Définir une unité

Les unités de mesure du Système international (SI) sont désormais **basées sur des constantes universelles physique** garantissant une stabilité de la définition.

Autrefois, la **seconde** était définie par la rotation de la Terre, mais est maintenant basée sur **les vibrations d'un atome de césium**.

Le **mètre**, initialement lié à la distance entre l'équateur et le pôle Nord, est aujourd'hui défini par la **distance parcourue par la lumière** en une fraction de seconde.

Le **kilogramme** est passé d'un prototype physique en platine-iridium à une définition fondée sur la **constante de Planck**.

Combiner les unités fondamentales

Toutes les autres unités utilisées découlent directement de ce système international par combinaison des sept unités élevées à différentes puissances.

La **vitesse** est mesurée en mètres par seconde : $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

La **force** est mesurée en newtons (N) soit des $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ en SI.

La **résistance électrique** est mesurée en ohms (Ω) soit des $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-2}$ en SI

Les constantes de la physique

La **constante de Planck** est une très petite valeur qui relie l'énergie d'une particule à sa fréquence. Elle permet de définir le kilogramme.

$$h = 6,626\,070\,15 \times 10^{-34} \text{ kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$$

La **vitesse de la lumière** dans le vide, qui est toujours la même, sert à définir le mètre. C'est la base pour mesurer les distances de manière universelle.

$$c = 299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

La **constante de Boltzmann** relie la température d'un objet à l'énergie de ses particules. Elle est utilisée pour définir le kelvin.

$$k_B = 1,380\,649 \times 10^{-23} \text{ kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$$

Ces constantes sont des **valeurs fixes dans la nature**, ce qui en fait des **références parfaites pour des mesures précises et universelles**.