

CHANGER LES UNITÉS DE MESURE

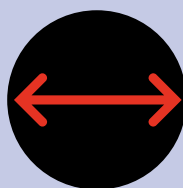
Le Système international (SI) est adopté officiellement par la plupart des pays du monde (les trois exceptions étant la Birmanie, le Liberia et les États-Unis). Il est fondé sur sept unités de mesure, à partir desquelles on définit 22 autres unités (telles que le newton, le joule, le tesla, le volt, le pascal, etc.). En 2018, le Comité international des poids et mesures redéfinira quatre de ces unités de base. Les valeurs de quatre constantes de la nature (la constante de Planck h , la charge électrique élémentaire e , la constante de Boltzmann k_B et le nombre d'Avogadro N_A) seront fixées précisément afin de donner une nouvelle définition au kilogramme, à l'ampère, au kelvin et à la mole. Le mètre, la seconde et la candela ne changent pas de définition, au moins dans un futur proche.

Les unités qui ne changent pas de définition

Unité : **Mètre (m)**
Mesure de la longueur

Définition actuelle (1983)

En 1983, la Conférence générale des poids et mesures a défini la vitesse de la lumière dans le vide comme étant égale à 299 792 458 mètres par seconde. Le mètre est donc la distance parcourue par la lumière dans le vide en $1/299\,792\,458$ de seconde.



Note historique

Lorsque l'Académie des sciences française a proposé le système métrique en 1791, le mètre a été défini comme $1/10\,000\,000$ de la moitié du méridien reliant le pôle Nord au pôle Sud en passant par Paris.



Unité : **Seconde (s)**
Mesure du temps

Définition actuelle (1967)

La seconde est la durée de $9\,192\,631\,770$ périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133.

Note historique

La définition originale de la seconde est $1/86\,400$ de jour solaire terrestre moyen.

Unité : **Candela (cd)**
Mesure de l'intensité lumineuse

Définition actuelle (1979)

La candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique à une longueur d'onde de 555 nanomètres et dont l'intensité énergétique dans cette direction est de $1/683$ de watt par stéradian. En pratique, dans le cas d'une source émettant plusieurs fréquences, on utilise des fonctions de pondération décrivant la sensibilité spectrale relative de l'œil humain.

Note historique

Au début du XX^e siècle, la candela était définie à partir de l'intensité lumineuse d'une lampe à filament de carbone. En 1933, la définition a été améliorée en se référant au rayonnement du corps noir.



il est hors de question d'y toucher. Finalement, peu de membres du BIPM ont vu le Grand K, et même les photos officielles sont celles d'un fac-similé. « Je l'ai vu une fois », nous raconte Susanne Picard, qui travaille au pavillon de Breteuil depuis 1987.

Pour le nettoyage, on suit scrupuleusement un protocole. Un technicien saisit le cylindre brillant avec une pince recouverte de peau de chamois et le transporte jusqu'au site de nettoyage. On le frotte alors avec une peau de chamois imbibée d'alcool et d'éther, puis on le rince deux fois avec de l'eau distillée. Un jet d'azote gazeux permet de le sécher. L'opération dure environ une heure.

Le BIPM a expérimenté différentes techniques de nettoyage sur des masses tests – en utilisant des rayonnements ultraviolets par exemple –, mais ces méthodes

rendaient les objets trop propres. Michael Stock explique qu'en effet, « ces techniques décapent trop bien la surface du cylindre ; elles enlèvent plus de saletés que la méthode traditionnelle, la surface devient alors très instable car beaucoup trop réactive. » Le Grand K deviendrait alors beaucoup moins fiable. Dès lors, le Bureau en reste à la méthode habituelle.

Après le nettoyage, l'équipe apporte le Grand K et les témoins dans une salle blanche où se trouve le comparateur de masses, un instrument d'une valeur de près de 500 000 euros capable de détecter des différences de masse de l'ordre du microgramme. Au quotidien, le département des masses du BIPM utilise le comparateur de masses et dix étalons de référence pour effectuer diverses opérations de calibrage.

On ne sort le Grand K et ses témoins que toutes les quelques décennies pour vérifier les étalons nationaux.

Une mesure difficile

Quand la nouvelle définition du kilogramme sera fondée sur la constante de Planck, le Grand K ne sera plus qu'une curiosité historique. Cette constante est notée h et est égale à environ $6,626 \times 10^{-34}$ joule · seconde. Son unité combine l'énergie et le temps, mais on peut la relier à la masse en utilisant la relation d'Einstein $E = mc^2$, où c est la vitesse de la lumière dans le vide. Comme G , la constante newtonienne de la gravitation, la constante de Planck apparaît dans la théorie, mais sa valeur ne peut être déterminée que par l'expérience.