

Unité photométrique de base – la candela

L'unité de base du SI pour l'intensité lumineuse, la candela, est exprimée en termes strictement physiques. L'objectif de la photométrie, toutefois, est de mesurer la lumière d'une manière telle que le résultat de la mesure exprime de façon précise la sensation visuelle d'un observateur humain. À cet effet, la Commission internationale de l'éclairage (CIE) a introduit deux fonctions spéciales $V(\lambda)$ et $V'(\lambda)$, ou fonctions d'efficacité lumineuse spectrale, qui décrivent, respectivement, la sensibilité relative spectrale de l'oeil humain moyen en vision photopique (adaptée à la lumière) ou scotopique (adaptée à l'obscurité). La plus importante des deux, la fonction $V(\lambda)$, pour la vision adaptée à la lumière, est rapportée à sa valeur pour le rayonnement monochromatique auquel la rétine est la plus sensible pour un haut niveau d'éclairement, c'est-à-dire à une longueur d'onde de 555 nm dans l'air normal [1].

Le Comité international a approuvé l'emploi de ces fonctions (PV, 61, 1972 et PV, 65, 1976), ce qui a pour conséquence que les grandeurs photométriques correspondantes sont définies en termes strictement physiques comme des grandeurs proportionnelles à l'intégrale d'une répartition spectrale de puissance, pondérée selon une fonction spécifiée de la longueur d'onde (pour plus d'informations, voir les [Principes régissant la photométrie, Monographie BIPM, 1983](#)).

La candela est une des unités de base du SI depuis les débuts. Les premiers étalons photométriques étaient des sources lumineuses, les plus anciens étant des bougies, d'où le nom de candela pour l'unité photométrique de base. De 1948 à 1979 le rayonnement d'un corps noir, ou rayonnement du radiateur de Planck, à la température de congélation du platine, était utilisé pour définir la candela. Depuis 1979, l'unité est définie par référence à un rayonnement monochromatique plutôt que par référence à un rayonnement à large bande, comme c'est le cas pour le corps noir. La valeur 1/683 watt par stéradian qui figure dans la définition actuelle a été choisie en 1979 pour réduire le plus possible les changements des réalisations des unités photométriques conservées dans les laboratoires nationaux. Cette valeur est donnée pour le rayonnement monochromatique à 540×10^{12} Hz, qui correspond à une longueur d'onde de 555,016 nm dans l'air normal. Ainsi, la valeur de l'efficacité lumineuse, exprimée en lumens par watt (lm/W) pour le rayonnement monochromatique correspondant au maximum de la courbe $V(\lambda)$, ou efficacité lumineuse spectrale maximale K_m , est égale à $683/V(555,016 \text{ nm})$ lm/W = 683,002 lm/W, en interpolant linéairement $V(\lambda)$ sur des intervalles de 1 nm. La valeur arrondie $K_m = 683$ lm/W est généralement utilisée pour le calcul de toutes les valeurs photométriques, les erreurs introduites étant négligeables. La constante K_m et la fonction $V(\lambda)$ relient les grandeurs photométriques aux grandeurs radiométriques.

La définition de 1979 ne donne aucune indication de la manière dont la candela doit être réalisée, ce qui présente le grand avantage de permettre de faire appel à de nouvelles techniques pour réaliser la candela sans avoir à changer la définition de l'unité de base. Aujourd'hui, de nombreux laboratoires nationaux de métrologie réalisent la candela au moyen de méthodes radiométriques utilisant des détecteurs étalonnés de manière absolue. Cependant, les lampes étalons sont toujours utilisées pour conserver et transférer les unités photométriques.

En 2007, le CIPM a conclu un [accord avec la CIE](#), dans lequel les deux organisations reconnaissent que :

- la responsabilité du CIPM pour la définition des unités photométriques du SI et
 - la responsabilité de la CIE pour la normalisation du spectre d'action de l'œil humain
- constituent les fondements indissociables des mesures pratiques en photométrie physique dans le monde.

Ainsi les deux parties ont décidé d'échanger des informations et de se consulter mutuellement lorsque l'une d'entre elles envisage de changer une des fondations de la photométrie physique.

[1] [Edlén B., The refractive index of air, *Metrologia*, 1966, 2, 71-80.](#)

dernière mise à jour : 7 septembre 2007