

## GRANDEURS LUMINEUSES ET UNITÉS PHOTOMÉTRIQUES

Tout d'abord, attention à ne pas confondre **photométrie** et **radiométrie**. La première mesure les rayonnements à partir de critères visuels, la seconde, à partir de critères énergétiques. Toutes les grandeurs que nous allons voir se déclinent donc de deux manières différentes selon que l'on considère l'un ou l'autre aspect.

La notion la plus facile à comprendre est celle de flux : cette grandeur caractérise un "débit" de rayonnement dans un angle solide donné. Une ampoule électrique, par exemple, rayonne dans presque toutes les directions de l'espace, mais pas forcément de manière uniforme. Il existe évidemment deux types de flux : un flux lumineux et un flux énergétique pas forcément visible.

**Intensité lumineuse I** : pour des raisons pratiques, c'est cette grandeur qui sert à définir les autres. Il s'agit de la valeur limite du rapport entre un flux élémentaire  $dF$  et l'angle solide  $d\Omega$  dans lequel ce flux est émis, quand cet angle devient infiniment petit.

$$I = \lim_{d\Omega \rightarrow 0} \left( \frac{dF}{d\Omega} \right)$$

Cette grandeur est orientée et on peut la représenter par un vecteur.

L'unité est la **candela** (mot latin qui signifie "chandelle", on dit "candéla" mais il n'y a pas d'accent). Une nouvelle définition est en vigueur depuis 1979 : la **candela** (cd) est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence  $540.10^{12}$  Hz et dont l'intensité énergétique est de  $1/683$  watt par stéradian.

Remarque, cette radiation a une longueur d'onde de  $0,555 \mu$ , en plein dans le vert-jaune.

**Flux lumineux F** : le **lumen** (lm) est le flux lumineux émis dans un angle solide de 1 stéradian par une source ponctuelle uniforme, placée au sommet de l'angle solide, et ayant une intensité lumineuse de 1 cd.

$$F = \int I d\Omega$$

**Éclairement E** : le **lux** (pas d'abréviation) est l'éclairement d'une surface qui reçoit normalement, d'une manière uniformément répartie, un flux lumineux de 1 lumen par mètre carré.

$$E = \frac{dF}{dS}$$

**Exitance M** (autrefois radiance ou émittance) : le **lumen par mètre carré** ( $lm/m^2$ ) est l'exitance d'une surface de 1 mètre carré qui émet un flux de 1 lumen.

Attention ! Cette grandeur a la même dimension que la précédente, la différence fondamentale étant que l'éclairement concerne la lumière reçue et l'exitance la lumière émise. Pour éviter les erreurs, on utilise deux unités différentes et on convient souvent de noter  $S$  une surface réceptrice et  $\Sigma$  une surface émissive, même quand il s'agit d'une source secondaire qui se contente de renvoyer une partie de la lumière qu'elle reçoit.

**Luminance L** (autrefois brillance) : la **candela par mètre carré** ( $cd/m^2$ ) est la luminance d'une surface dont l'aire apparente, dans une direction donnée, est de 1 mètre carré et qui émet, dans cette direction, une intensité de 1 candela.

$$L = \frac{dI}{d\Sigma \cos \alpha} = \frac{dI}{d\Sigma_a}$$

**La luminance est la seule grandeur perceptible par l'œil.**

**Exposition lumineuse H** (anciennement **lumination**) le **lux.seconde** (lux.s) est l'exposition d'une surface qui reçoit un éclairement de 1 lux pendant 1 seconde.

$$H = E t$$

**L'exposition lumineuse est la grandeur active en photographie.**