

# Photométrie

## 1. Grandeurs photométriques énergétiques

- Le **flux énergétique** est la puissance (en watts) transportée par l'ensemble des radiations d'un faisceau lumineux (c'est l'énergie transportée par les photons transmis par unités de temps).
- *Ces grandeurs ne dépendent pas de la longueur d'onde.*
- **L'éclairement énergétique** est le flux reçu par unité de surface (en W/m<sup>2</sup>).

## 2. Grandeurs photométriques visuelles

À un flux énergétique déterminé correspond une impression visuelle qui dépend de la longueur d'onde (ou de l'intervalle de longueurs d'onde) du rayonnement. Cette impression est caractérisée par le flux lumineux du faisceau exprimé en lumens.

**Les grandeurs photométriques visuelles sont définies pour le domaine visible.**

### Intensité lumineuse

*Symbole : I ; unité : la candela (cd)*

Cette grandeur a été fixée arbitrairement. C'est à partir d'elle que l'on définit toutes les autres unités.

**Définition :** la candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence 540.1012 Hz (ce qui correspond approximativement à la fréquence à laquelle l'œil est le plus sensible), et dont l'intensité énergétique dans cette direction est 1/683 watts par stéradian.

### Flux lumineux

*Symbole :  $\Phi$  ou F ; unité : le lumen (lm)*

Le flux lumineux est la quantité de lumière émise par une source lumineuse dans un certain cône.

$$\Phi = I \cdot \Omega$$

$\Omega$  : angle solide en stéradians (sr)

Le flux lumineux émis par une lampe est sa principale caractéristique.

**Définition :** c'est le flux émis par une source ponctuelle uniforme de 1 candela dans un angle solide de 1 stéradian.

### Eclairement

*Symbole : E ; unité : le lux (lx)*

Le flux lumineux produit par une source peut se répartir sur des surfaces différentes donnant des effets différents. Il a donc fallu définir une unité de flux lumineux par unité de surface, c'est l'éclairement.

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

$\Phi$  : Flux lumineux en lumens  
S : surface en mètres carrés

**Définition :** le lux est l'éclairement E d'une surface de 1 m<sup>2</sup> recevant un flux lumineux de 1 lumen.

**Luminance***Symbole : L ; unité : la candela par mètre carrés (cd/m<sup>2</sup>)*

Deux sources lumineuses peuvent avoir la même intensité lumineuse I, l'une provoquera un éblouissement, l'autre pas. La différence est dans la luminance.

$$L = \frac{I}{S}$$

I : intensité lumineuse en candela  
S : surface en mètres carrés

La luminance peut caractériser aussi bien une source lumineuse qu'une surface réfléchissante.

**Définition :** c'est le quotient de l'intensité lumineuse dans une direction donnée par l'aire de la projection orthogonale sur le plan perpendiculaire à cette direction.

### 3. Composants électroniques photométriques

#### 3.1 Composants photosensibles

**Photorésistance :** conducteur ohmique dont la résistance diminue lorsqu'on éclaire sa surface (composant passif).

**Photodiode :** laisse passer un courant fonction de l'éclairement lorsqu'elle est polarisée en inverse (composant passif).

**Phototransistor :** le courant de base est remplacé par l'éclairement (composant passif).

**Photopile :** génération d'un courant en fonction du flux lumineux (composant actif).

#### 3.2 Composants électroluminescents

**Diode électroluminescente :** (DEL ou LED) émet un rayonnement lorsqu'elle est polarisée en direct et traversée par un courant suffisant.

#### 3.3 Autre composant

**Photocoupleur :** une diode électroluminescente commande un phototransistor, ce qui assure une isolation galvanique (isolation électrique) entre deux parties d'un circuit électrique.