

GRANDEURS / UNITES

"La lumière est là et les couleurs nous entourent. Néanmoins, si nous ne portions pas de lumière et de couleurs dans nos propres yeux, nous ne les percevrions pas en dehors".
Goethe

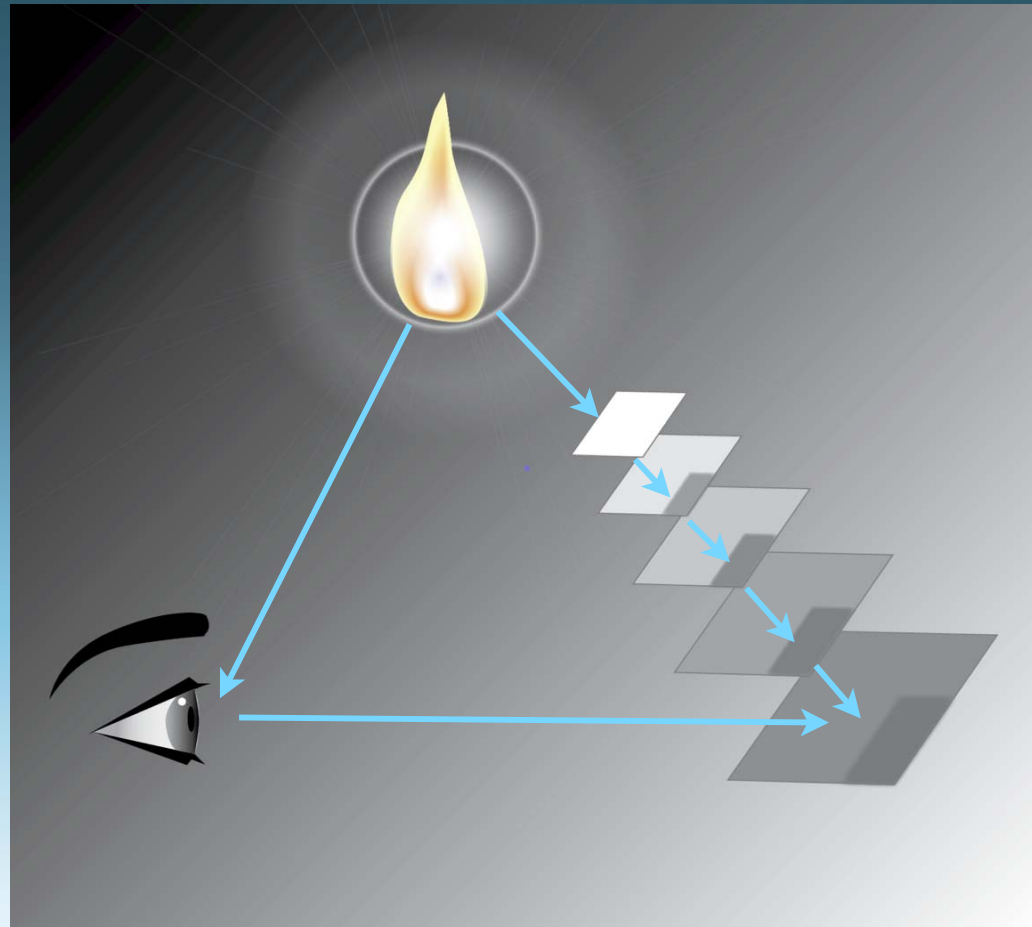
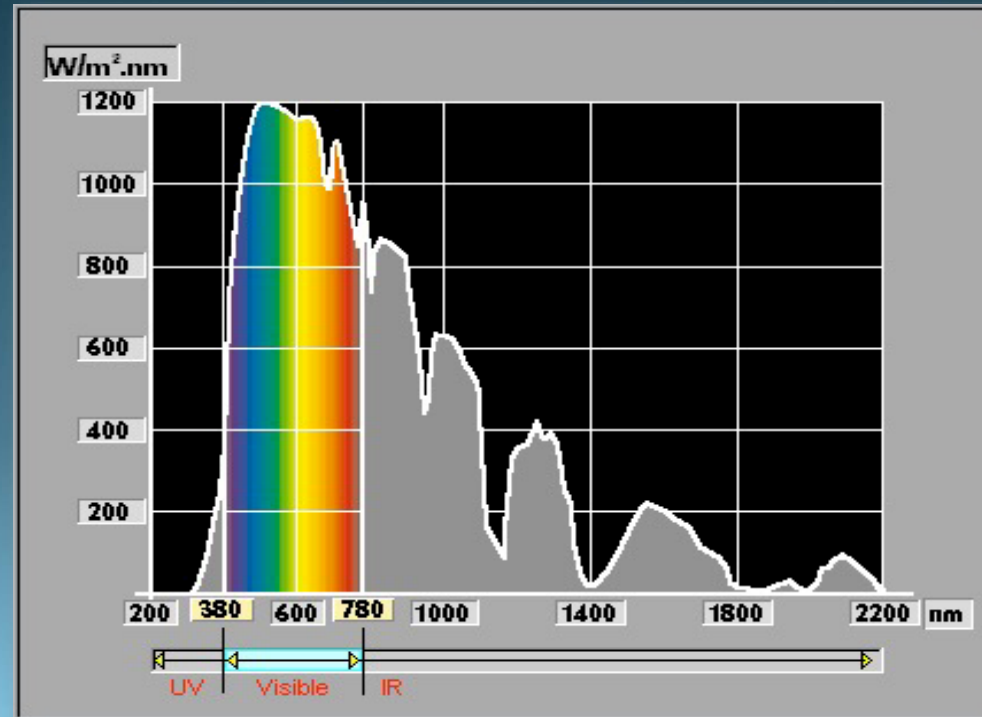


Illustration : ©Peer Dalbruna

Lumière et Energie



Le rayonnement **visible** représente un peu **moins de la moitié** (45%) de l'énergie solaire reçue sur la terre.

Après avoir été absorbée par les matériaux, la lumière se transforme en **chaleur** !

Le flux lumineux

Quantité d'énergie lumineuse émise par unité de temps

Unité = lumen [lm]

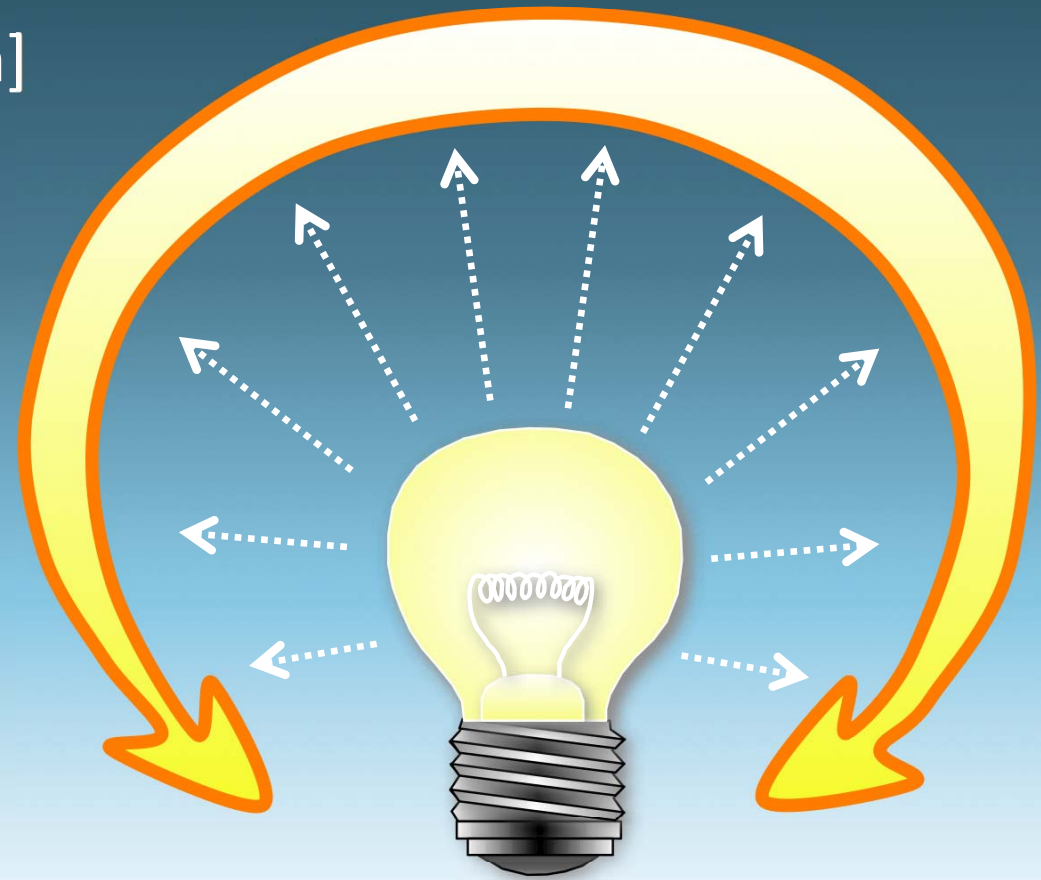
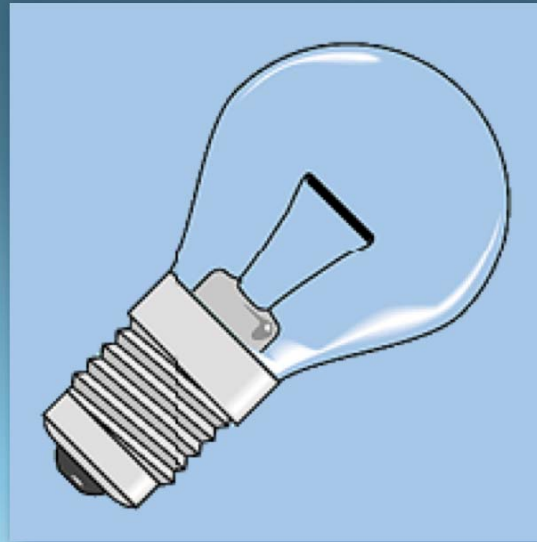


Illustration : ©Peer Dalbruna

Le flux lumineux

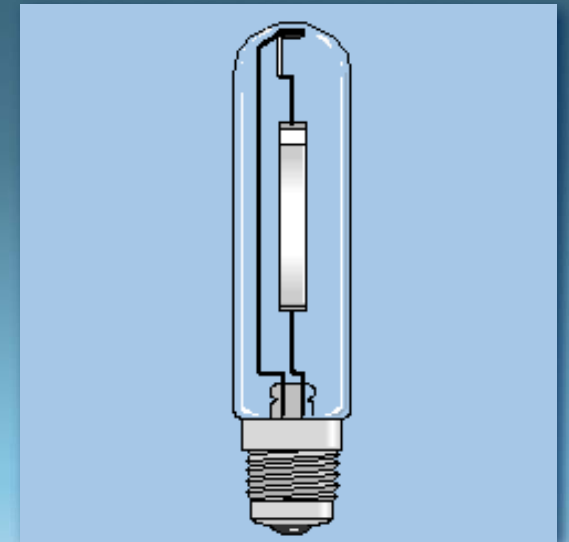
Incandescence
75 watts



1055 lumens

14 lm/W

Décharge
70 watts



5600 lumens

80 lm/W



Illustration : ©Peer Dalbruna

L'éclairage

Quantité d'énergie lumineuse reçue par unité de surface

Unité: lumen/m²
lux

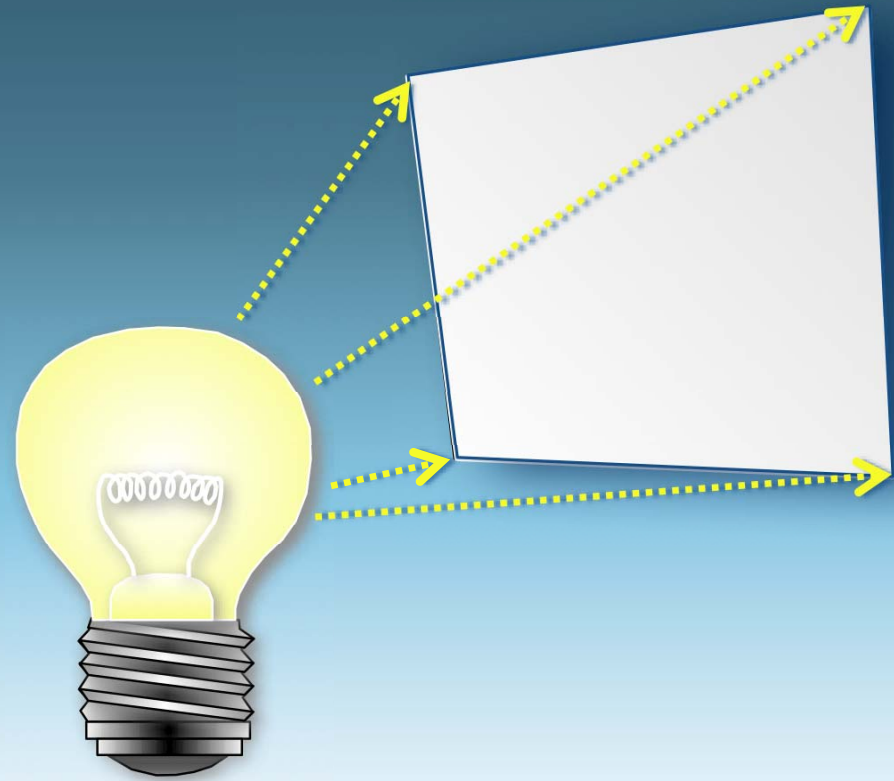
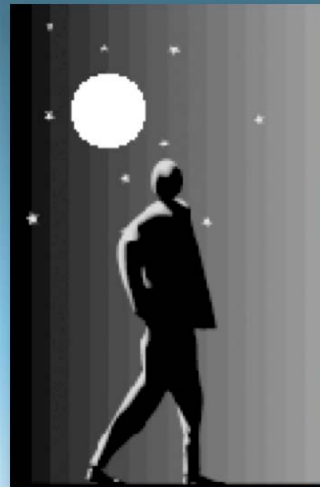


Illustration : ©Peer Dalbruna

L'éclairage

Valeurs typiques

Pleine lune



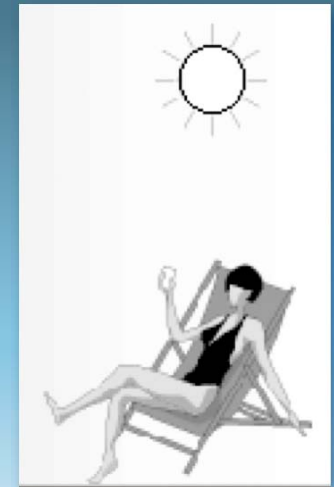
0.01 lux

Ciel couvert



8'000 - 20'000 lux

Plein soleil



100'000 lux

L'éclairage

Niveaux recommandés



Exigence

Très Elevées

Elevées

Moyennes

Grossières

Faibles

Très Faibles

Eclairage

>750 lux

500 lux

300 lux

200 lux

150 lux

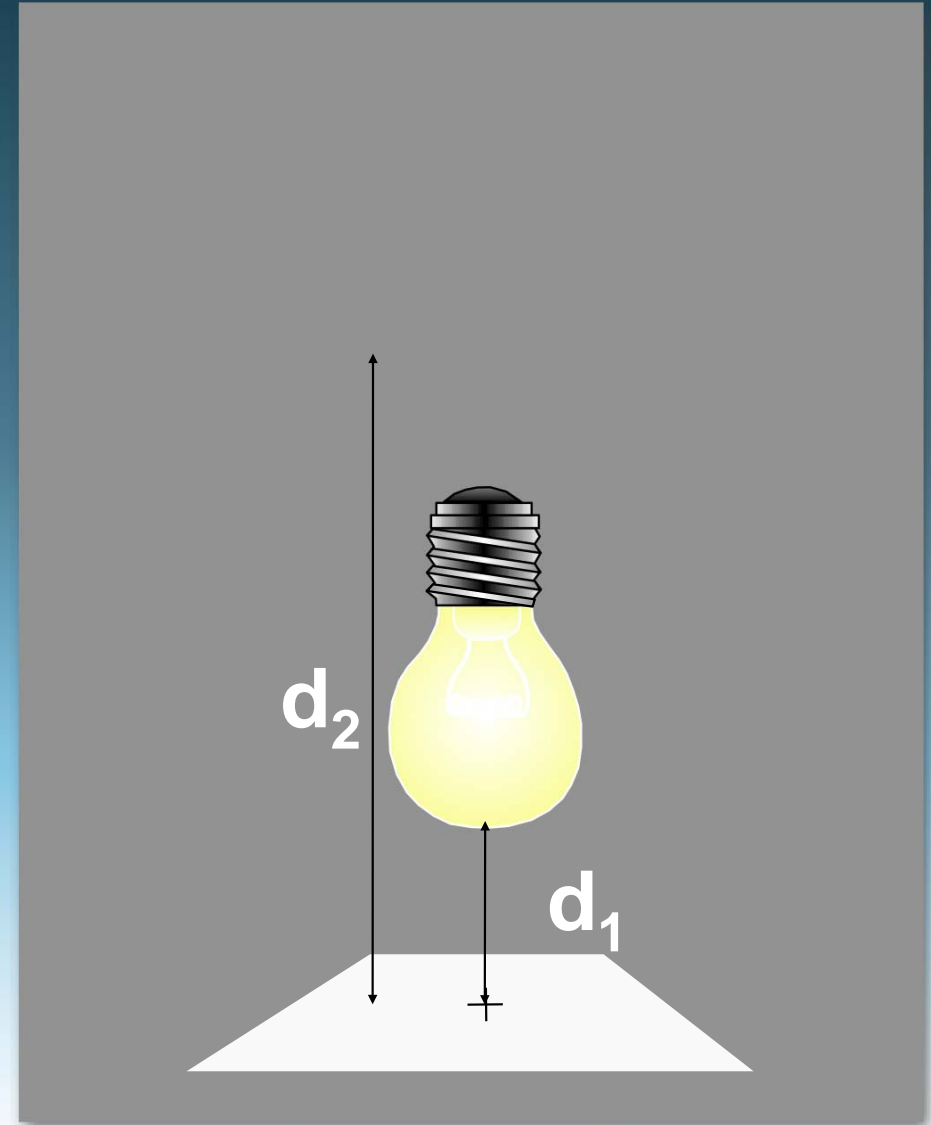
100 lux

L'éclairement

L'éclairement décroît
proportionnellement au
carré de la distance



Illustration : ©Peer Dalbruna



L'éclairement

L'éclairement décroît en
fonction de l'angle
d'incidence des rayons

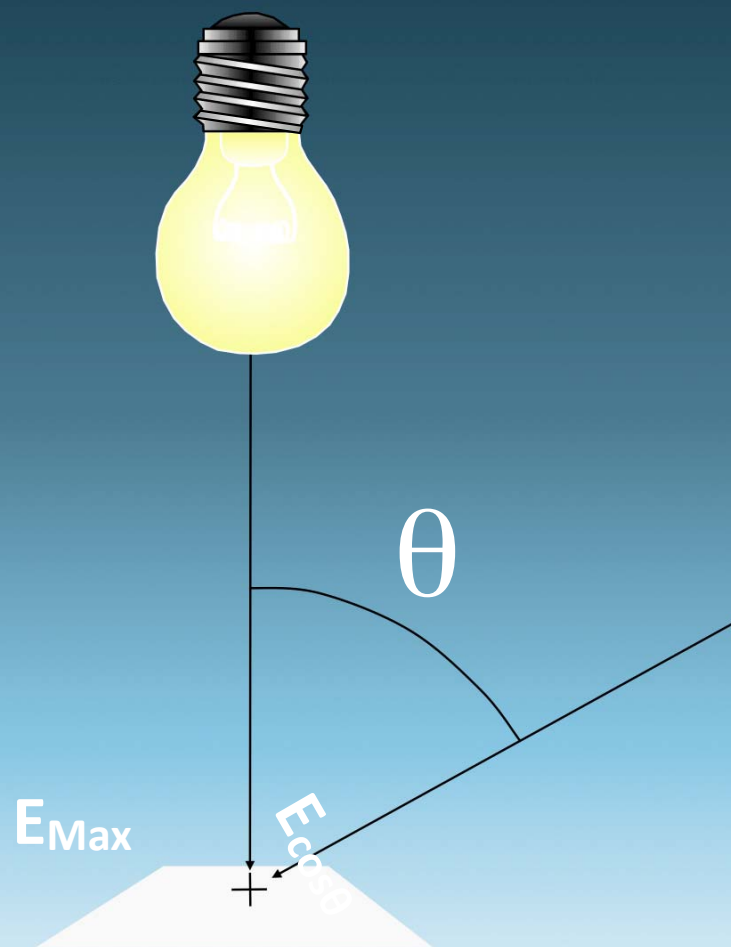
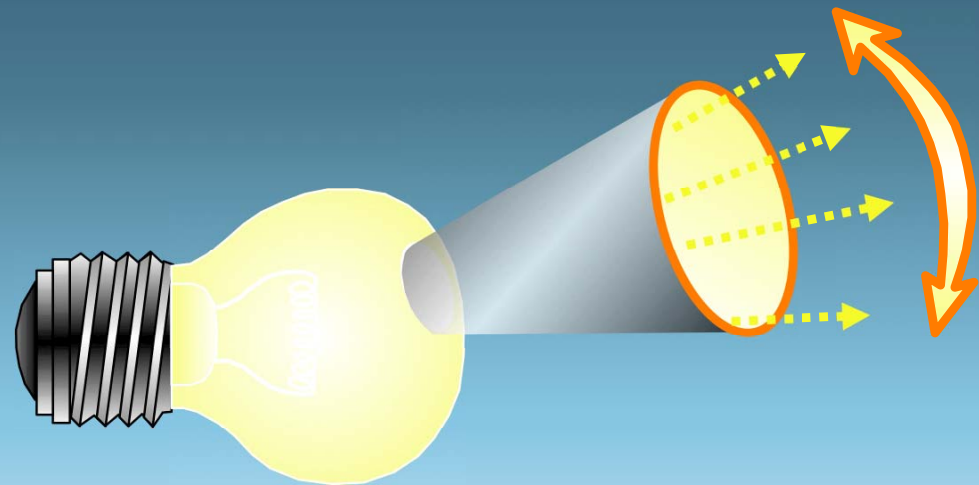


Illustration : ©Peer Dalbruna

L'intensité

Flux lumineux émis dans une direction donnée et dans un angle solide de 1 steradian

Unité: candela



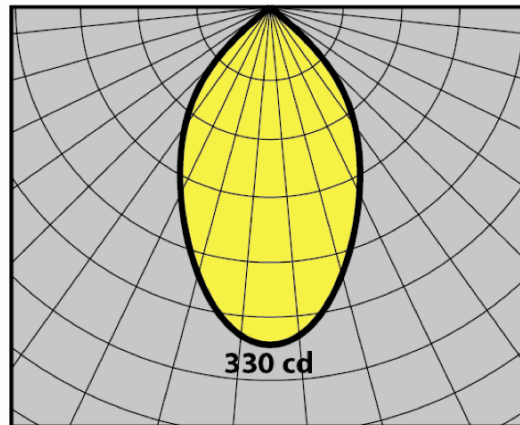
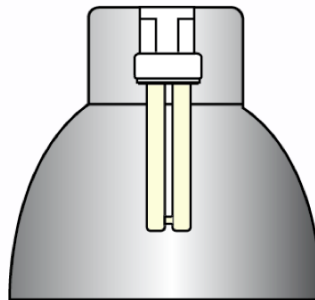
Pour simplifier, on peut dire qu'une intensité lumineuse de 1 candela correspond à un éclairement de 1 lux mesuré à une distance de 1 mètre de la source de lumière.

L'intensité

Chaque luminaire peut être caractérisé par une ou des indicatrice(s) des intensités

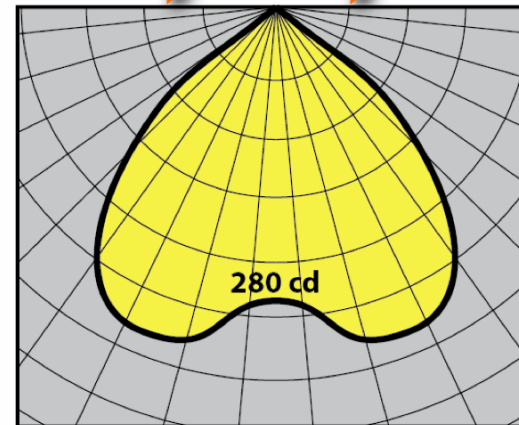
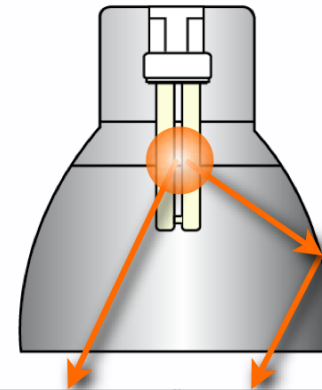


Réflecteur blanc



Luminaire compact standard

Réflecteur aluminium



Luminaire compact haute performance

L'intensité

Pour les luminaires de type « spot », l'angle d'ouverture du faisceau indique l'angle pour lequel l'intensité est égale à la moitié de l'intensité maximale

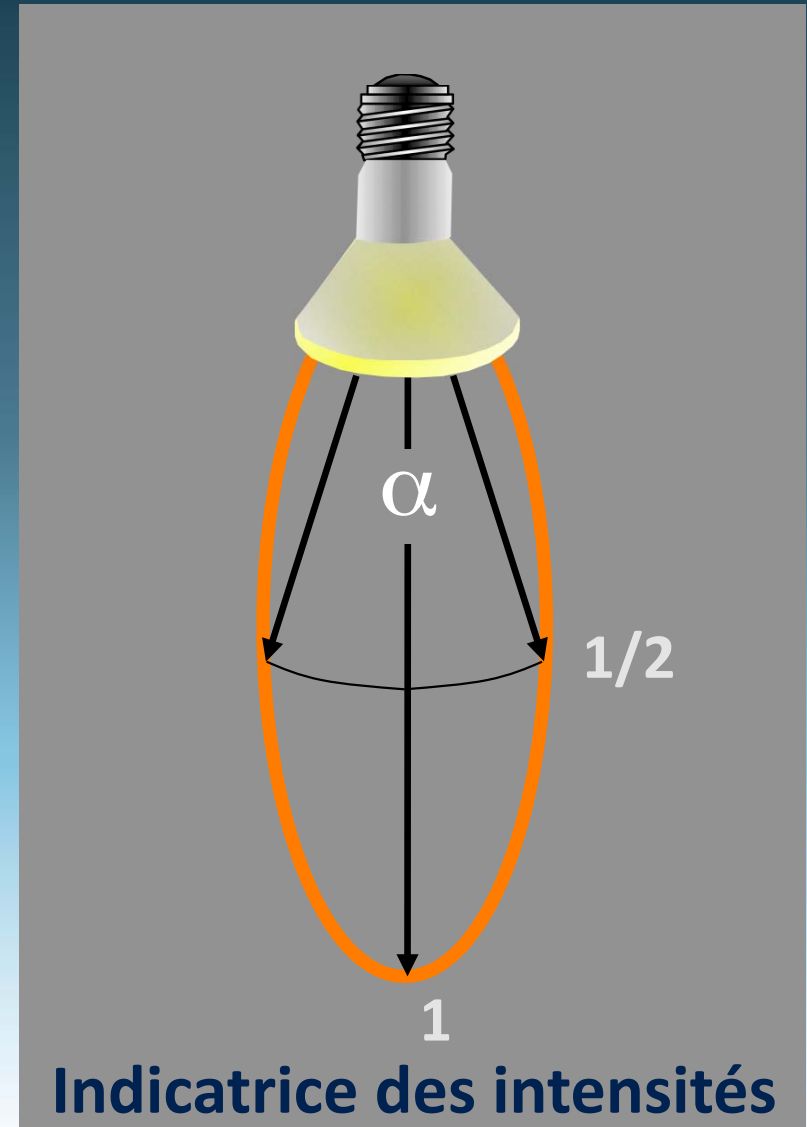


Illustration : ©Peer Dalbruna

L'intensité

Pour les « spot », l'éclairage est parfois indiqué en fonction de la distance

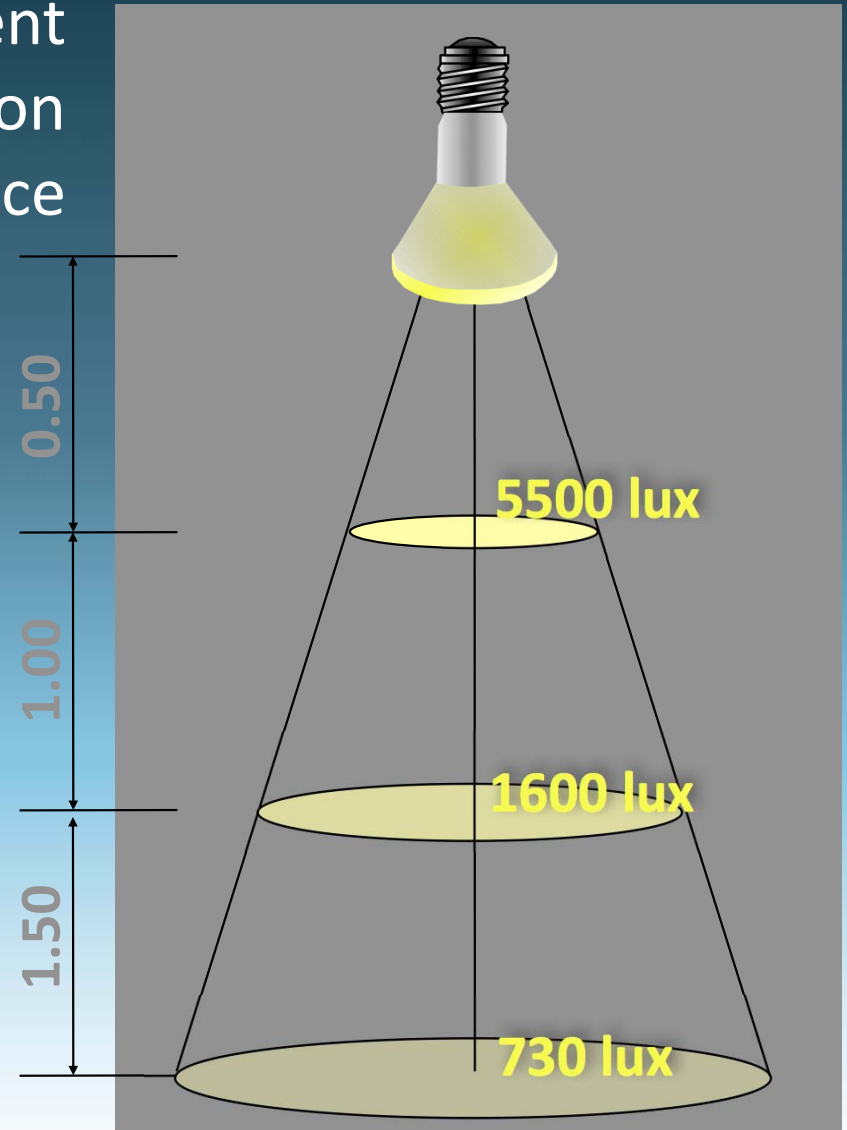
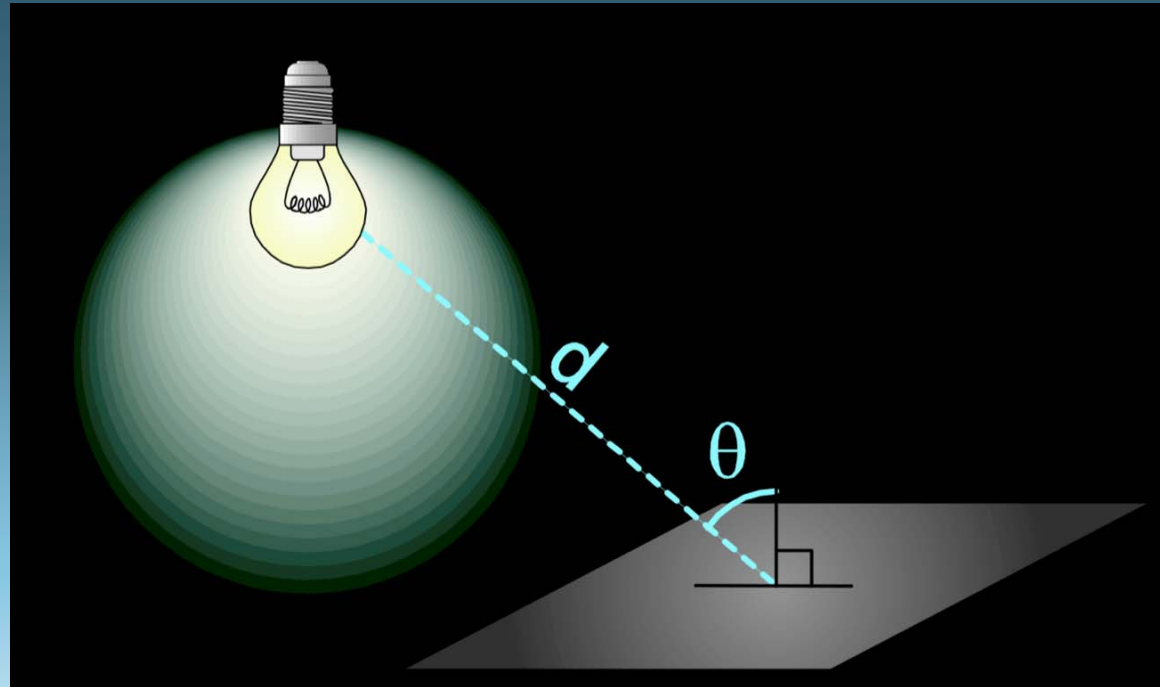


Illustration : ©Peer Dalbruna

Rapport Eclaircement / Intensité lumineuse



$$E = I \cos(\theta) / d^2$$

La luminance

Intensité lumineuse émise par une surface dans une direction donnée, rapportée à la surface apparente de la surface considérée

Unité: candela/m^2

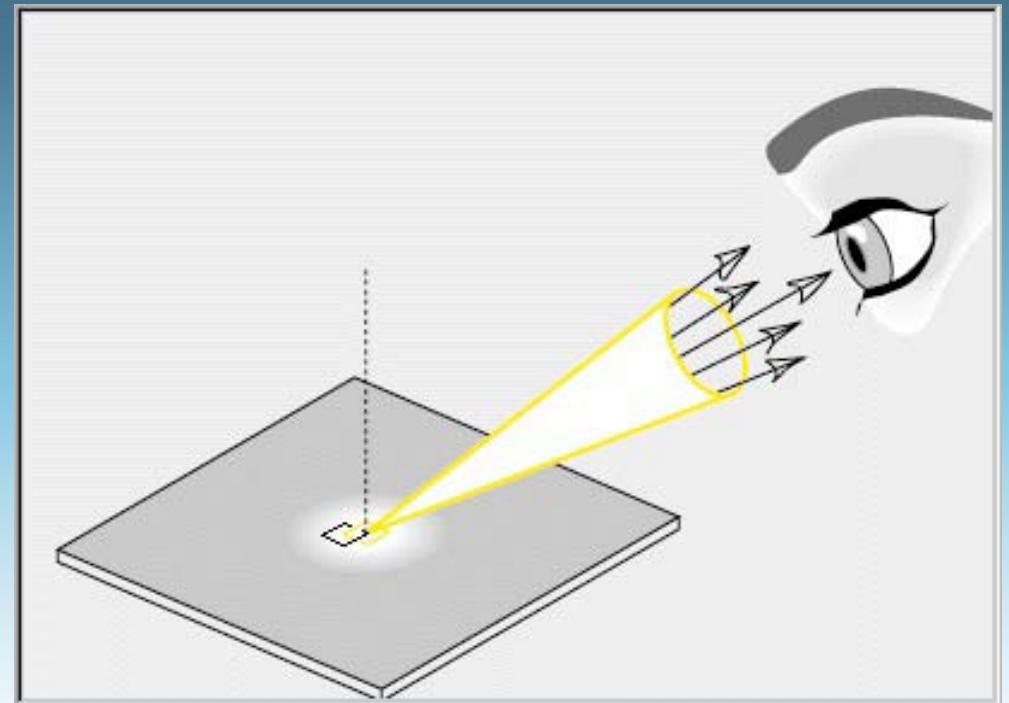
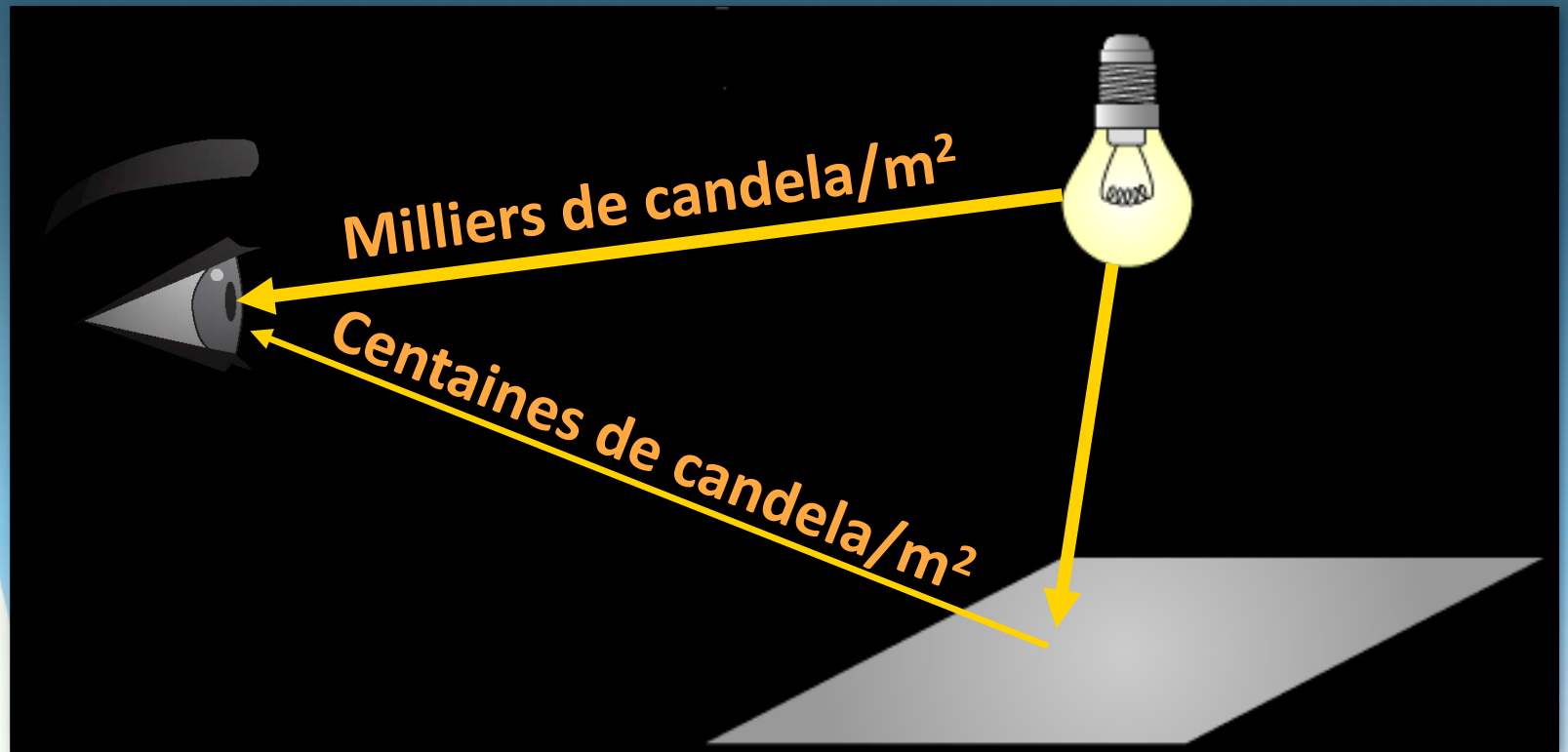


Illustration : ©Peer Dalbruna

La luminance

Source
primaire



Source
secondaire

Illustration : ©Peer Dalbruna

La luminance

Valeurs typiques

SOURCES PRIMAIRES

	Cd/m ²
• Soleil :	1 650 000 000
• Lampe à incandescence 100W claire	6 000 000
• Lampe à incandescence 100 W dépolie	125 000
• Tube fluorescent 40W (38 mm)	5000 - 8000
• Bougie	5000
• Ecran ordinateur	100-200

SOURCES SECONDAIRES

	Cd/m ²
• Lune :	2 500 - 3000
• Papier Blanc (r = 0.8, E = 400 lux)	100
• Papier Gris (r = 0.4, E = 400 lux)	50
• Papier Noir (r = 0.01, E = 400 lux)	5
Minimum perception oeil	10 ⁻⁵



Illustration : ©Peer Dalbruna

La luminance

Rapport Eclaircement / Luminance

$$L = \rho E / \pi$$

(ρ = facteur de réflexion, E = éclaircement)

Pour une feuille de papier blanc éclairée à 500 lux
($L = 0.8 * 500 / \pi$)

$$L = 135 \text{ cd/m}^2$$

La luminance



L'œil est un luminance-mètre

Illustration : ©Peer Dalbruna



Illustration : ©Peer Dalbruna