

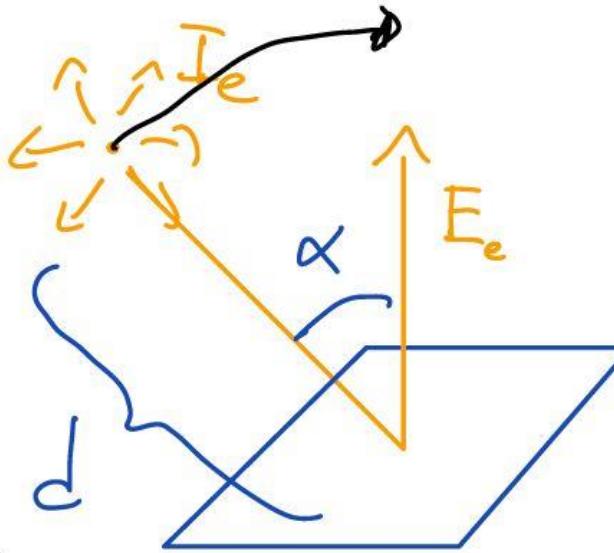
# Série 2.3

1. Quelle est la relation liant l'intensité et l'éclairement pour une source ponctuelle ?

# LOI DE BOUGUER:

$$* E_e = \frac{I_e \cdot \cos(\alpha)}{d^2} = \frac{I_e}{d^2}$$

$\uparrow$   
 $\alpha = 0$  (perpendiculaire)



$$\Leftrightarrow I_e = E_{e\perp} \cdot d^2 = \text{constant}$$

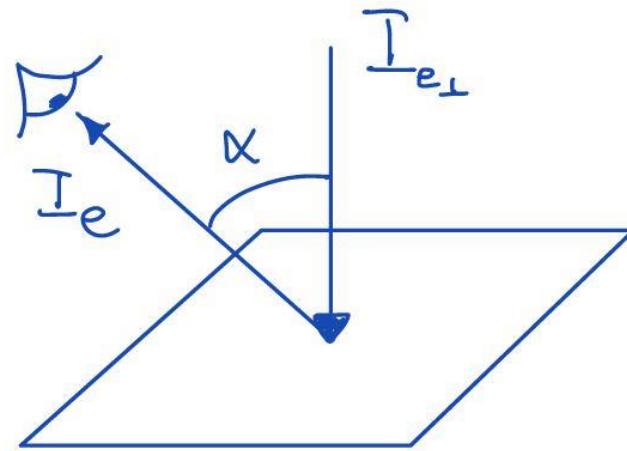
\*  $E$  varie comme l'inverse du carré de la distance à la source.

Quand  $E \uparrow d^2 \downarrow$  et Vice Versa  $\rightarrow$  LE PRODUIT DE LE DEUX EST UNE CONSTANTE

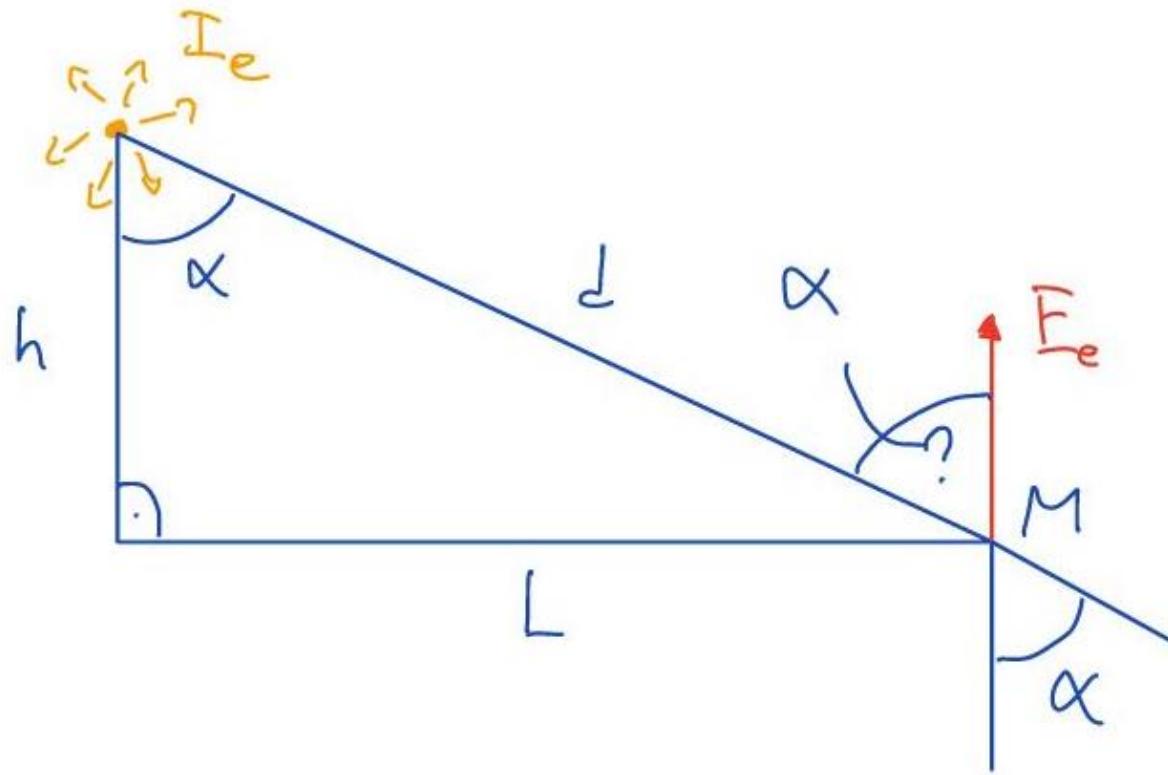
2. Quelles sont les propriétés d'une surface lambertienne ?

surface lambertienne  $\hat{=}$  parfaitement diffuse  
↳ satisfait modèle Beer-Lambert :

$$I_e = I_{e_{\perp}} \cdot \cos(\alpha)$$



Réflexion dans toutes les directions  
 $\alpha \rightarrow$  angle sous lequel on observe la surface

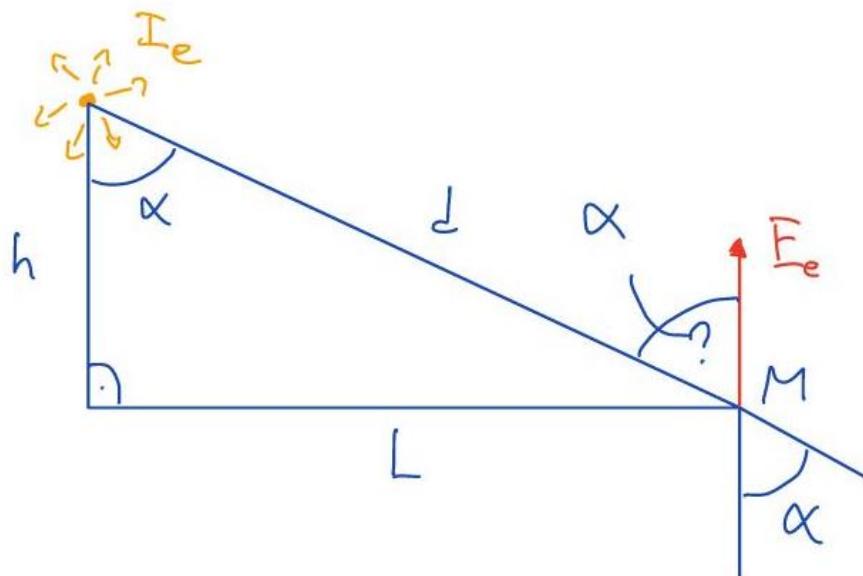


Trigonométrie:

$$d = \frac{h}{\cos(\alpha)}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{L}{h}\right) = 54.9^\circ$$

1. Une source de rayonnement infrarouge, considérée comme ponctuelle et isotrope, est placée au sommet d'un mât de hauteur  $h = 2.00 \text{ m}$ . L'intensité énergétique de cette source, en direction d'un point M situé à une distance  $l = 2.85 \text{ m}$  du pied du mât, est de  $2'160 \text{ W/sr}$ .
  - a) Quel est l'éclairement vertical dû à cette source au point M ?
  - b) Quel flux énergétique est absorbé par une plaque peinte en noir de  $1/2 \text{ m}^2$  de surface, placée à cet endroit ?



## I Trigonométrie:

$$d = \frac{h}{\cos(\alpha)}$$

$$\Leftrightarrow d = 3,48 \text{ m}$$

## Loi de Bouguer:

$$E_e = \frac{I_e \cdot \cos(\alpha)}{l^2} = 103 \text{ W/m}^2$$

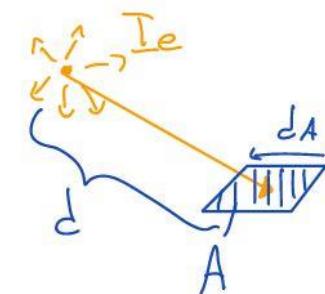
édairement  
énergétique

$$\alpha = \arctan\left(\frac{L}{h}\right) = 54.9^\circ$$

$$E_e = E_{e\perp} \cdot \cos(\chi) \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\},$$

$$I_e = F_{et} \cdot d^2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\},$$

Comme  $d \gg d_A \Rightarrow$  éclairage uniforme



$$\phi_e = E_{e\perp} \cdot A = 51.5 \text{ W}$$

flux énergétique

annexe  
f

Pour surface noise:  $\phi_{ea} = 0.9 \cdot \phi_e = 46.35 \text{ W}$

2. Le plateau d'une table, parfaitement diffusant (surface lambertienne) pour toutes les longueurs d'onde, est caractérisé par une luminance énergétique normale  $L_{e0}$  de  $27 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ . Sa surface est de  $1,5 \text{ m}^2$ .
- a) Comment varie l'intensité énergétique provenant de cette table ?
  - b) Quelle est sa valeur pour une incidence de  $0^\circ$  ;  $45^\circ$  et  $90^\circ$  ?
  - c) Quelle est la valeur de la luminance énergétique pour ces mêmes angles ?

a) Lambert - Beer

$$I_e = I_{e\perp} \cdot \cos(\alpha)$$

et donc le cos de la luminance énergétique

$$L_e(\theta) = I_e(\theta) / (A_s \cdot \cos \theta)$$

aire surface

6) Remplacer la valeur d'angle dans la formule

$$\cos(0^\circ) = 1 \quad \cos(90^\circ) = 0$$

$$I_e(0^\circ) = I_{e\perp} = L_e \cdot A = 40.5 \text{ W/SR}$$

$$I_e(45^\circ) = I_{e\perp} \cdot \cos(45^\circ) = 28,6 \text{ W/SR}$$

$$I_e(90^\circ) = I_{e\perp} \cdot \cos(90^\circ) = 0$$

c) on a que:

$$I_e = I_{e\perp} \cdot \cos(\theta)$$

$$L_e = \frac{I_e}{A \cdot \cos(\theta)}$$

$$L_e = \frac{I_{e\perp} \cdot \cos(\theta)}{A \cdot \cos(\theta)} = \frac{I_{e\perp}}{A}$$

La luminance  
énergétique ne  
dépend pas de  
l'angle d'observation

$$L_e(0^\circ) = L_e(45^\circ) = L_e(90^\circ) = 27 \text{ W/m}^2 \text{ SR}$$