

CORRECTION EXERCICES SUR PHOTOMETRIE

Exercice 1 :

Source : elle émet dans toutes les directions :

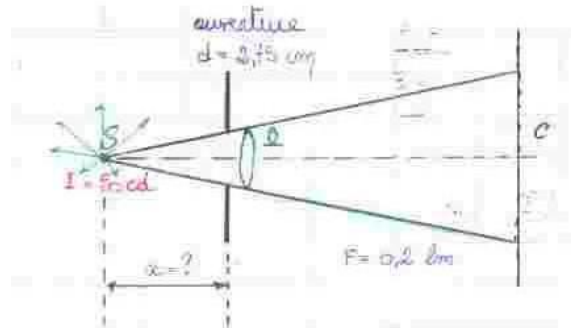
$I = \text{Constante} = 50 \text{ cd}$

$F = I \cdot \Omega$ avec $\Omega = S_{\text{ouv}}/X^2$

Comme $S_{\text{ouv}} = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow \Omega = \frac{\pi d^2}{4 \cdot x^2}$

Il en résulte : $F = I \cdot \frac{\pi d^2}{4 \cdot x^2} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{I \cdot \pi \cdot d^2}{4 \cdot F}}$

$\Rightarrow x = 0,385 \text{ m} = 38,5 \text{ cm}$



Exercice 2 :

1. Source : elle émet dans tous les directions de l'espace :

$I = \text{Cte} = 35 \text{ cd}$

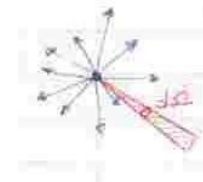
$P = 10 \text{ W}$

Flux total : $dF = I \cdot d\Omega \Rightarrow$

$$F = \int_0^{4\pi} dF = \int_0^{4\pi} I \cdot d\Omega = I \cdot \int_0^{4\pi} d\Omega$$

$\Rightarrow F = I \cdot 4 \pi = 35 \cdot 4 \pi \Rightarrow F = 440 \text{ lm}$

2. Efficacité lumineuse : $k = \frac{F}{P} = \frac{440}{10} \Rightarrow k = 44 \text{ lm.W}^{-1}$



Exercice 3 :

1.

Source : elle émet dans toutes les directions de l'espace : $I = \text{Cte}$

Eclairement : On cherche à calculer l'éclairement **en un point** : on considère alors autour du point considéré une petite surface dS et un cône de lumière d'angle solide élémentaire $d\Omega$.

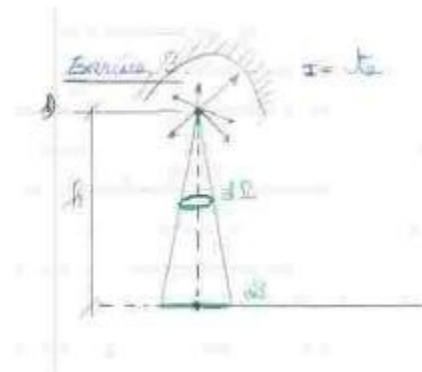
$$E = \frac{dF}{dS} = \frac{I \cdot d\Omega}{dS} = \frac{I \cdot dS}{dS \cdot h^2} \Rightarrow E = \frac{I}{h^2}$$

Calcul de l'intensité lumineuse dans l direction verticale : la source envoie **toute la lumière** émise dans la direction verticale (à l'aide de réflecteurs)

Donc $F_{\text{tot}} = I \cdot 4 \pi \Rightarrow I = \frac{F_{\text{tot}}}{4 \pi}$ avec $F_{\text{tot}} = k \cdot P \Rightarrow I = \frac{k \cdot P}{4 \pi} = 67 \text{ cd}$

Conclusion :

$E = 67/3^2 \Rightarrow E = 7,42 \text{ lux}$



2. Il faut rapprocher la lampe de la table : on cherche la nouvelle hauteur h'

$$E = \frac{I}{h^2} \quad \Rightarrow \quad h' = 2,12 \text{ m}$$

et $E' = I/h'^2$ avec $E' = 2.E$

donc $I/h'^2 = 2.I/h^2$

En simplifiant par I , on obtient : $h' = \frac{h}{\sqrt{2}}$

Exercice 4 :

Source : elle émet dans toutes les directions de l'espace : $I = \text{Cte} = 100 \text{ cd}$
La source envoie **toute la lumière** émise dans la direction considérée (à l'aide de réflecteurs : lampe spot)

$$E = \frac{F_{\text{tot}}}{S} \quad \text{avec} \quad F_{\text{tot}} = I \cdot 4\pi \quad \text{et} \quad S = \pi \cdot R^2$$

Donc

$$E = \frac{I \cdot 4\pi}{\pi \cdot R^2} = \frac{I \cdot 4}{R^2}$$

$$\Rightarrow E = 400 \text{ lux}$$

