

Série N° 2 : Grandeurs énergétiques

Exercice 1

Une lampe fluorescente de puissance $P = 10 \text{ W}$ a une intensité lumineuse $I = 35 \text{ cd}$. Calculer le flux lumineux et l'efficacité lumineuse de la lampe.

Exercice 2

Une table circulaire de centre O et de diamètre $D = 2 \text{ m}$ est éclairée par une source placée en L à une distance $OL = h = 2 \text{ m}$. Le constructeur précise que la surface indicatrice d'émission est une sphère passant par la source, dont le centre est placé sur la verticale. Cela signifie que la source ne rayonne pas dans toutes les directions de l'espace avec la même intensité lumineuse. L'angle solide dans lequel rayonne cette source est alors $\Omega = \pi \text{ sr}$. Cette source, de puissance électrique $P = 100 \text{ W}$ a une efficacité lumineuse $k = 40 \text{ lmW}^{-1}$

1. Calculer le flux lumineux émis par cette source.
2. Donner l'expression littérale de l'intensité lumineuse I_α et de I_0 . Calculer I_0 et I_α
3. Calculer l'éclairement au centre de la table puis au bord de la table.

Exercice 3

Une cellule photoélectrique C reçoit la lumière émanant d'une ouverture circulaire O de diamètre $d = 2,75 \text{ cm}$ et elle-même éclairée par une source ponctuelle S dont l'intensité lumineuse vaut $I = 50 \text{ cd}$. Cette source S est située sur l'axe de l'ouverture O. La cellule met en action un relais électrique lorsque le flux lumineux qu'elle reçoit dépasse $F = 0,2 \text{ lm}$. A quelle distance maximale x de l'ouverture O doit-on placer la source pour obtenir tout juste le déclenchement du relais ?

Exercice 4

Une lampe de puissance $P = 500 \text{ W}$ est assimilable à une source lumineuse ponctuelle respectant la condition de Lambert (c.à.d qu'elle émet avec une intensité I constante dans toutes les directions de l'espace.). Elle est suspendue à une hauteur $h = 4 \text{ m}$ au-dessus d'un plan de travail horizontal de surface $S = 2 \text{ m}^2$ et recevant un éclairement moyen uniforme $E = 40 \text{ lux}$.

Calculer :

1. le flux lumineux F reçu par le plan de travail et l'angle solide Ω correspondant
2. l'intensité lumineuse I de la lampe
3. le flux total F_{tot} émis par la lampe
4. l'efficacité lumineuse k de la lampe