

## Exercices sur la PHOTOMETRIE

### Exercice 1 :

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 2 :

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 3 :

Une ampoule électrique de puissance  $P = 60 \text{ W}$  et de rendement lumineux  $k = 14 \text{ lm.W}^{-1}$  est suspendue à une hauteur  $h = 3 \text{ m}$  au-dessus d'une table et envoie toute la lumière émise dans cette direction.

1.) Quel est l'éclairement  $E$  de la table juste sous l'ampoule ?

2.) A quelle hauteur  $h'$  devrait-on mettre l'ampoule pour doubler l'éclairement de la table ?

### Exercice 4 :

Une lampe spot concentre toute la lumière d'une ampoule d'intensité  $I = 100 \text{ cd}$  dans un cercle de rayon  $R = 1 \text{ m}$  sur un mur. Le faisceau lumineux est perpendiculaire au mur. Calculer l'éclairement moyen  $E$  produit.

### Exercice 5 :

Un éclairement d'environ  $E = 200 \text{ lux}$  est recommandé pour la lecture. A quelle distance  $d$  faut-il placer une ampoule, de puissance  $P = 75 \text{ W}$  et d'intensité  $I = 90 \text{ cd}$ , d'un livre si l'angle entre les rayons lumineux et le plan du livre ouvert vaut  $60^\circ$  ?

### Exercice 6 :

Un terrain de sport de dimension  $75 \text{ m} \times 120 \text{ m}$  doit avoir un éclairement moyen de  $E = 950 \text{ lux}$ . Combien de lampes, d'intensité  $I = 5000 \text{ cd}$  chacune, doit-on mettre en place sachant que les lampes sont munies de réflecteurs permettant à  $60\%$  du flux lumineux d'atteindre le terrain ?

### Exercice 7 :

Une lampe est suspendue à une hauteur  $h = 2 \text{ m}$  au-dessus d'une table.

1.) Combien de fois l'éclairement  $E_0$  juste sous la lampe est-il plus grand que l'éclairement  $E_1$  d'un point situé à une distance  $x = 1,20 \text{ m}$  sur la table vers le côté. On suppose que l'intensité dans la direction latérale vaut :  $I_1 = I_0$  ( $I_0$  : intensité selon la verticale)

2.) Même question :  $h = 2 \text{ m}$  et  $x = 1,20 \text{ m}$  : mais on raisonne sur un éclairement  $E_2$  en supposant que l'intensité lumineuse dans la direction latérale vaut  $I_2 = I_0 \cos \theta$  ( $\theta$  est l'angle entre la normale et la direction latérale).

### Exercice 8 :

Une lampe d'éclairage est placée à une hauteur  $h = 2,00 \text{ m}$  à la verticale de l'axe d'un plan de travail droit et horizontal.

La surface indicatrice d'intensité lumineuse est une sphère passant par la lampe, et le centre de la sphère est sur la verticale de la lampe.

L'intensité lumineuse suivant la verticale vaut  $I_v = 1250 \text{ cd}$ .

1.1.) Donner l'expression littérale de l'éclairement  $E$  dû à cette lampe en un point de l'axe du plan de travail, en fonction de la distance  $x$  de ce point à la verticale passant par la lampe.

1.2.) A.N. :  $x = 1,00 \text{ m}$

2.) Tracer la courbe  $E = f(x)$ .

3.) Une lampe identique est placée à la même hauteur  $h = 2,00 \text{ m}$ , à la verticale de l'axe du plan. Elle se trouve à une distance  $D$  de la première lampe. Déterminer la distance  $D$  permettant d'obtenir un éclairement  $E_D = 180 \text{ lux}$  en un point de l'axe du plan situé à égale distance des deux lampes. Vérifier la valeur en utilisant le graphe de la question 2.)

