

T. D. N° 4

Exercice n°1 :

Le filament d'une ampoule de 60W présente une intensité de 66,5cd. Calculer le flux émis par l'ampoule et son efficacité. (l'angle solide pour une sphère vaut 4π) (rép : 836 lm ; $13,9 \text{ lm.W}^{-1}$)

Exercice n°2 :

Calculer l'éclairement E d'une surface située à 120cm d'une lampe dont l'intensité est égale à 72cd :

- lorsque la surface est normale au flux (rép : 50 lux)

- lorsque la normale à la surface fait un angle de 30° avec les rayons lumineux. (rép : 43,3 lux)

Exercice n°3 :

Une cellule photoélectrique indique que l'éclairement dû à la lumière du soleil est égal à 10^5 lx. Trouver l'intensité lumineuse du soleil sachant que $1,5 \cdot 10^{11}$ m le sépare de la Terre. La surface de la cellule photoélectrique est normale au flux. (rép : $2,25 \cdot 10^{27}$ cd)

Exercice n°4 : Trouver l'intensité d'une lampe de 200W dont l'efficacité est 18 lm/W. (rép : 286 cd)

Exercice n°5 : Quelle est l'éclairement produit par une source de 200cd à 5m de la source ? Chaque élément de surface est normal au flux. (rép : 8 lux)

Exercice n°6 : Trouver le flux lumineux qui traverse une surface sphérique dont le rayon est égal à 4m lorsqu'une source de 800cd est placée au centre de la sphère. (rép : 10053 lm)

Exercice n°7 : Une lampe de 40W a une efficacité de 11 lm/W. A quelle distance de la lampe l'éclairement est-il égal à 2 lx ? (rép : 4,18m)

Exercice n°8 :

Une ampoule en verre présente une surface efficace (apparente) de 50 cm^2 . Elle produit un éclairement de 8 lx à une distance de 5m. Trouver le flux lumineux qui émerge de la lampe et la luminance de l'ampoule. Chaque élément de surface éclairée est normal au flux. (rép : 2513 lm ; $4 \cdot 10^4 \text{ cd.m}^{-2}$)

Exercice n°9 (BTS)

Une salle rectangulaire de dimensions au sol 7m x 9m doit présenter un éclairement moyen de 600 lux.

a) Calculer le flux reçu par la surface. Sachant que le flux reçu ne représente que 80% du flux total émis par les sources de lumière, calculer le flux total émis. (rép : 47250 lm)

b) On dispose de deux types de lampes : lampes standard : 150W et 2000 lumens ; tubes fluorescents : 65W et 3200 lumens. Quelle est l'efficacité lumineuse des deux types de lampes ? Quel est le nombre de lampes nécessaires ? Quel est le nombre de tubes nécessaires ? Quelle est la solution la plus économique du point de vue de la consommation en énergie électrique facturée ? (rép : $13,33 \text{ lm.W}^{-1}$; $49,23 \text{ lm.W}^{-1}$; 24 lampes ; 15 tubes....)

Exercice n°10 :

Une lampe de type inconnu placée à 90 cm d'un capteur d'un luxmètre donne le même éclairement qu'une lampe normalisée de 32cd placée à 60 cm. Calculer l'intensité lumineuse de la lampe testée. ($\alpha=0$) (rép : 72cd)

Exercice n°11 :

a) Une source ponctuelle isotrope a une intensité de 200cd. Quel est le flux lumineux émis par cette source (angle solide : $\Omega=4\pi$) ? (rép : 2513 lm)

b) Quel est le flux qui frappe une surface de 2 cm^2 d'une table située à 80cm juste en-dessous de la source précédente ? Quel est l'éclairement en ce point de la table ? ($312,5 \text{ lux}$; $6,25 \cdot 10^{-2} \text{ lm}$)

Exercice n°12 :

Sachant que pour éclairer un plan de travail, il faut un éclairement lumineux de 500lx et que la lampe de bureau est située à 30cm à la verticale de ce dernier, quelle puissance électrique devra avoir une lampe à incandescence, une lampe à halogène et une lampe fluocompacte respectivement d'efficacité lumineuse 14 lm/W, 20 lm/W et 81 lm/W ?

(rép : 40,4W ; 28,3W ; 7W)

Exercice n°13 :

Le filament d'une ampoule de 100W présente une intensité de 90cd. Calculer le flux émis par l'ampoule et son efficacité. (l'angle solide pour une sphère vaut 4π) (réponse : 1131 lm ; 11,3 lm/W)

Exercice n°14 :

Calculer l'éclairement E d'une surface située à 50cm d'une lampe dont l'intensité est égale à 80cd lorsque la normale à la surface fait un angle de 60° avec les rayons lumineux. (réponse : 160 lx)

Exercice n°15 : (réponse : $2,28 \cdot 10^{27}$ cd)

Une cellule photoélectrique indique que l'éclairement dû à la lumière du soleil est égal à 10^5 lx. Trouver l'intensité lumineuse du soleil sachant que $1,5 \cdot 10^{11}$ m le sépare de la Terre : la normale à la surface fait un angle de 10° avec les rayons lumineux.

Exercice n°16 : Trouver l'intensité d'une lampe de 150W dont l'efficacité est 12 lm/W . (réponse : 143 cd)

Exercice n°17 : (réponse : 1 lx)

Quelle est l'éclairement produit par une source de 100cd à 10m de la source ? Chaque élément de surface est normal au flux.

Exercice n°18 :

Trouver le flux lumineux qui traverse une surface sphérique dont le rayon est égal à 120cm et l'éclairement est de 140 lx lorsqu'une source d'intensité I est placée au centre de la sphère. (réponse : 2533 lm)

Exercice n°19 :

Une lampe de 100W a une efficacité de 20 lm/W. A quelle distance de la lampe l'éclairement est-il égal à 30 lx ? (réponse : 2,3 m)