

PHOTOMETRIE

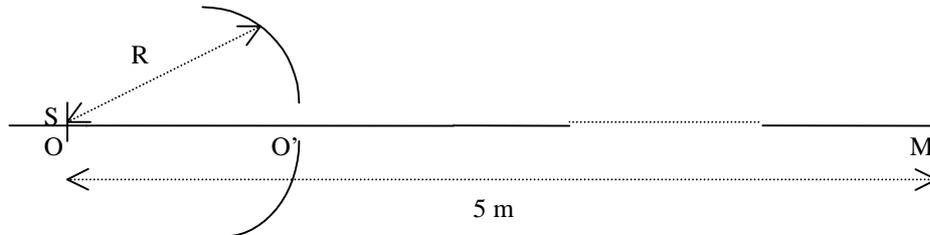
I> Une lampe à incandescence classique « de 40 W » rayonne un flux lumineux d'environ 1000 lm dans un angle solide d'environ 12 sr .

1 . A quelle distance maximale de cette source peut-on se placer pour bénéficier dans les meilleures conditions d'un éclairage minimum de 25 lx ?

2 . Préciser ce que signifie « dans les meilleures conditions » .

II> Une source S ponctuelle, rayonnant dans toutes les directions de l'espace de manière isotrope, est enfermée dans une sphère opaque de rayon $R = 1$ m, dont elle occupe le centre O. Elle fournit un flux de 1000 lm.

Sur la sphère a été percé un trou circulaire de centre O', de rayon $r = 2$ cm.



1 . Quel est l'éclairage d'une surface placée à 5 m de O normalement à OO' ?

2 . Quelle est l'aire de la surface éclairée ?



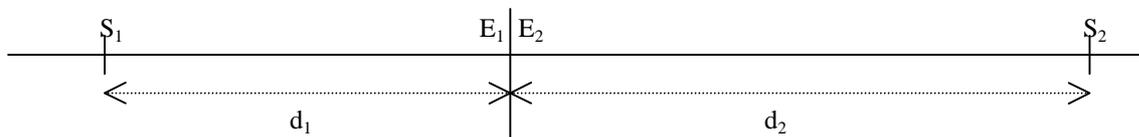
III> Une lampe S, placée à 2 m d'un écran qu'elle éclaire sous incidence quasi-normale, fournit un éclairage de 300 lx en P.

1 . Quelle est l'intensité lumineuse de cette lampe dans la direction SP ?

2 . Que devient l'éclairage si on fait tourner le plan de l'écran de 30° ?

3 . On replace l'écran dans sa position primitive puis on l'éloigne de 1 m. Que devient l'éclairage ?

IV> Un appareil, nommé photomètre, permet de comparer les intensités lumineuses de deux sources ponctuelles (par exemple, deux ampoules à incandescence à filament nu). Grâce à un dispositif ingénieux (le cube de Lummer) l'œil peut voir à la fois les deux faces d'un écran diffusant blanc et comparer les éclairages E_1 et E_2 de ces deux faces.



Au cours d'une expérience, l'opérateur juge que les deux éclairages sont égaux quand les distances d_1 et d_2 vérifient :

$$d_1 = 0,85 \pm 0,02 \text{ m}$$

$$\text{avec } d_1 + d_2 = 2,00 \text{ m}$$

La source S_1 étant une source étalon de 100 cd , quelle est l'intensité lumineuse de S_2 ?

V> L'exercice a pour but de comparer diverses sources susceptibles d'éclairer un plan de travail.

1 . Eclairage par une lampe quasi-ponctuelle rayonnant 2500 lm dans tout l'espace.

1-1 Calculer l'intensité lumineuse de cette lampe.

1-2 Comparer les éclairages aux points A et B (voir fig 1)

2 . Eclairage par une lampe de bureau, équipée d'une ampoule capable de rayonner 1000 lm. La présence d'un réflecteur fait que 70 % du flux est réémis dans un cône de demi-angle au sommet 30° (voir fig 2)

Calculer l'éclairage du plan de travail (horizontal)au niveau du point A

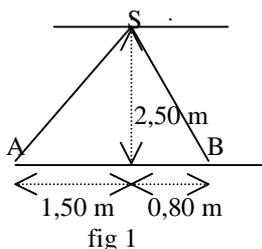


fig 1

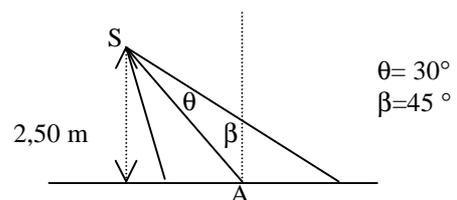


fig 2

Donnée supplémentaire : l'angle solide intercepté par un cône de demi-angle au sommet θ vaut : $\Omega = 2 * \pi * (1 - \cos \theta)$