

CONSTRUCTION GEOMETRIQUE

Un objet \overline{AB} de hauteur 4,0 cm est placée à 10 cm d'une lentille mince convergente de distance focale $f = 4,0$ cm. A est sur l'axe principal.

- Construire l'image de \overline{AB} donnée par la lentille sur un schéma à l'échelle 1.
- À l'aide du schéma, trouver la distance de l'image à la lentille et la valeur du grandissement.
- L'image $\overline{A'B'}$ peut-elle être formée sur un écran?
- L'image $\overline{A'B'}$ peut-elle être observée directement à l'œil nu? Dans l'affirmative, comment placer l'œil?

On reprend les données de l'exercice précédent, mais l'objet \overline{AB} est placé cette fois à 3,0 cm de la lentille. Répondre aux mêmes questions.

Un objet \overline{AB} de hauteur 4,0 cm, est placé à 12 cm d'une lentille mince convergente de vergence 12,5 δ. A est sur l'axe principal.

- Construire l'image $\overline{A'B'}$ sur un schéma à l'échelle 1/2.
- Représenter le faisceau issu de A traversant la totalité de la surface de la lentille. Faire de même pour le faisceau similaire issu de B .

Un objet \overline{AB} de hauteur 4,0 cm, est placé à 10 cm d'une lentille mince convergente de distance focale $f = 10$ cm. A est sur l'axe principal.

- Où se trouve l'image de cet objet?
- Construire, sur un schéma à l'échelle 1, un faisceau issu de B et traversant la lentille.
- Peut-on former l'image de B sur un écran? Peut-on la voir directement à l'œil?

Un objet \overline{AB} de hauteur 4,0 cm est placé à 12 cm d'une lentille mince convergente de vergence 12,5 δ. A est sur l'axe principal.

- Construire, sur un schéma à l'échelle 1, un faisceau issu de B et traversant la lentille.
- Peut-on former l'image de B sur un écran? Peut-on la voir directement à l'œil?

Peut-on recevoir cette image sur un écran?

- Calculer le grandissement et la hauteur de cette image. Est-elle droite ou renversée?

On place un écran à 20 cm d'une lentille mince convergente de distance focale $f = 8,0$ cm. Trouver, à l'aide d'un schéma à l'échelle 1/4, quelle position occupe un objet placé devant la lentille et dont l'image sur l'écran est nette.

LOIS DE L'OPTIQUE GEOMETRIQUE

Un objet \overline{AB} de hauteur 4,0 cm, est placé à 10 cm d'une lentille mince convergente de distance focale $f = 4,0$ cm. Le point A est situé sur l'axe principal de la lentille.

- À l'aide de la relation de conjugaison de Descartes, calculer à quelle distance de la lentille se forme l'image $\overline{A'B'}$ de \overline{AB} .

Peut-on recevoir cette image sur un écran?

- Calculer le grandissement et la hauteur de cette image. Est-elle droite ou renversée?

On place un écran à 20 cm d'une lentille mince convergente de distance focale $f = 8,0$ cm.

Trouver, à l'aide d'un schéma à l'échelle 1/4, quelle position occupe un objet placé devant la lentille et dont l'image sur l'écran est nette.

On reprend les données de l'exercice précédent.

- Utiliser la relation de conjugaison de Descartes pour calculer à quelle distance de la lentille est placé un objet dont l'image sur l'écran est nette.
- Calculer la hauteur de l'objet si celle de son image est 6,0 cm.

On observe un objet à travers une lentille mince convergente de distance focale $f = 4,0$ cm. On voit une image située à 30 cm de la lentille, du même côté que l'objet.

- Utiliser la relation de conjugaison de Descartes pour calculer à quelle distance de la lentille est placé l'objet observé.
- Calculer la hauteur de l'objet si celle de son image est 8,0 cm. L'image est-elle droite ou renversée?

L'objectif d'un appareil photographique est assimilable à une lentille mince convergente de distance focale 50 mm.

- À quelle distance de l'objectif doit se trouver la pellicule si on veut photographier des objets très éloignés?
- À quelle distance de l'objectif doit se trouver la pellicule si on veut photographier un objet placé à 1,0 m de cet objectif. Comparer avec le résultat de la question précédente et conclure.

Quelle est alors la hauteur de l'image obtenue sur la pellicule si l'objet a une hauteur de 30 cm?

Carlos veut photographier Jessica avec un appareil dont l'objectif est assimilable à une lentille mince de distance focale 50 mm.

Pour que Jessica, qui mesure 1,65 m, apparaisse entièrement sur la photographie, il faut que son image ne dépasse pas 24 mm.

À quelle distance minimale de l'objectif Jessica doit-elle se placer?

L'objectif d'un caméscope peut être assimilé à une lentille sphérique mince convergente.

Cette lentille a pour fonction de former des images sur un capteur électronique appelé CCD.

La lentille est à 4,0 cm du plan du capteur lorsque la mise au point est réalisée sur un objet situé à l'infini.

- Quelle est la distance focale de l'objectif?
- On souhaite former sur le capteur, en utilisant le même objectif, une image nette d'un objet situé à 50,0 cm de la lentille, perpendiculaire à l'axe principal, et de hauteur 5,0 cm.

Calculer alors la distance entre l'objectif et le capteur.

- Quelle est la hauteur de l'image formée sur ce capteur? Est-elle droite ou renversée?

Le système optique d'un rétroprojecteur est assimilable à une lentille mince. Utilisée seule, son axe principal étant placé verticalement, cette lentille donne une image nette sur le plafond pour un transparent placé sur le support lumineux. La lentille est alors à 48 cm du support et à 160 cm du plafond. Calculer la vergence et la distance focale de cette lentille.

Inaki répare un circuit électronique. D'un œil, il voit nettement, à travers une lentille, l'image d'une puce électronique posée sur un support à 5,0 cm de la lentille. En même temps, de l'autre œil, il voit la surface de la table, qui est à 25 cm de la lentille. Calculer la vergence de la lentille et sa distance focale.

On forme l'image d'une flèche lumineuse sur un écran à l'aide d'une lentille mince convergente. Pour une certaine position de l'objet et de la lentille, on observe sur l'écran une image renversée de même hauteur que l'objet. La distance entre la flèche lumineuse et l'écran est alors $D = 52,2$ cm.

- Quelle est la valeur du grandissement dans la situation décrite? Que peut-on dire alors des distances lentille-objet et lentille-image?
- Calculer la distance focale de la lentille et sa vergence.
- En utilisant les résultats précédents, décrire une méthode permettant de mesurer la distance focale d'une lentille convergente.

On forme l'image d'une flèche lumineuse \overline{AB} sur un écran à l'aide d'une lentille mince convergente. Le schéma de la situation est donné ci-dessous à l'échelle 1/2.



Retrouver par construction, puis par le calcul, la position de la lentille et sa distance focale.

À l'aide d'une lentille convergente de vergence $C = 2,0$ δ, on forme l'image du Soleil sur un écran. L'axe principal de la lentille est dirigé vers le centre du Soleil.

- À quelle distance de la lentille doit-on placer l'écran?
- Les rayons issus du bord du disque solaire forment un angle de $5,0 \times 10^{-3}$ radian avec les rayons issus de son centre.

Quel est le diamètre de l'image formée sur l'écran?

UNE LENTILLE MASQUÉE

La flamme d'une bougie est placée sur l'axe optique à 25 cm du centre optique d'une lentille de distance focale 20 cm. On visualise l'image de la flamme sur un écran perpendiculaire à l'axe.

- Décrire l'image visualisée sur l'écran.
- Schématiser la situation en choisissant une échelle adaptée et en représentant la flamme par un segment \overline{AB} perpendiculaire à l'axe.
- Construire l'image obtenue.
- On plaque un papier noir sur une partie de la lentille. Qu'observe-t-on sur l'écran?
 - si le papier noir masque la moitié de la lentille?
 - si le papier noir, de forme circulaire, de rayon inférieure à celui de la lentille, masque la partie centrale de la lentille?

ET SI L'ON CHANGE LA LENTILLE ?

La flamme d'une bougie est placée sur l'axe optique, à 25 cm du centre optique d'une lentille de distance focale 20 cm. On visualise l'image de la flamme sur un écran perpendiculaire à l'axe.

- Décrire l'image obtenue.
- Schématiser la situation en choisissant une échelle adaptée et en représentant la flamme par un segment \overline{AB} perpendiculaire à l'axe. Construire l'image obtenue.
- On remplace la lentille par une autre lentille de distance focale 30 cm. Décrire le phénomène.