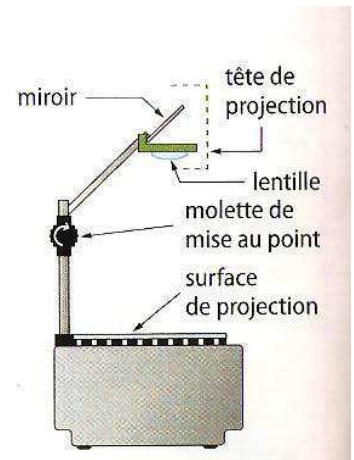


1. Rétroprojecteur (7 points)

Pour exposer le résultat de leur projet, des élèves projettent à l'aide d'un rétroprojecteur possédant une lentille convergente de distance focale $f = 25 \text{ cm}$, l'image d'un transparent sur un écran situé à une distance $OA' = 3 \text{ m}$. La lentille peut être déplacée perpendiculairement devant le transparent, de manière à conserver OA' constant. Le miroir ne sera pas pris en compte dans le raisonnement.

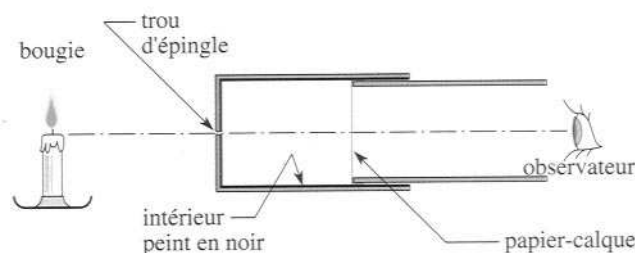
- 1) a) Donner l'expression littérale permettant de calculer OA en fonction de OA' et f .
- b) Effectuer le calcul pour déterminer la distance OA devant séparer la lentille du plan de projection.
- 2) a) Calculer le grandissement γ de ce système de projection.
- b) De quel signe est le grandissement γ ?
- c) Quelle conclusion peut-on tirer sur le sens de l'image ?
- 3) a) Donner l'expression littérale permettant de calculer, pour un objet AB , la grandeur $A'B'$ en fonction de OA , OA' et AB .
- b) Le transparent présente des détails de grandeur $AB = 1,0 \text{ cm}$. Quelle sera leur grandeur $A'B'$ sur l'écran mural ?

**⇒ CORRECTION**

- 1) a) La relation de conjugaison amène : $1/OA' - 1/OA = 1/f \rightarrow 1/OA = 1/OA' - 1/f$
 $\rightarrow OA = (1/OA' - 1/f)^{-1}$
 b) $f = 25 \text{ cm} = 25 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ et $OA' = 3,0 \text{ m}$ donc $OA = (1/3,0 - 1/25 \cdot 10^{-2})^{-1} = -0,27 \text{ m} = -27 \text{ cm}$.
- 2) a) $\gamma = OA'/OA = 3,0 / -0,27 \rightarrow \gamma = -11$
 b) $\gamma < 0$
 c) L'image formée est donc renversée.
- 3) a) $\gamma = A'B'/AB = OA'/OA$ donc $A'B' = OA' \times AB/OA$.
 b) $A'B' = 3,0 \times 1,0 \cdot 10^{-2} / -0,27 = -11 \text{ cm}$.

2. La camera obscura (7,5 points)

Certains artistes de la Renaissance utilisaient une chambre noire afin de visualiser les objets avant de les peindre. Avec ce dispositif, constitué de 2 boîtes pouvant coulisser l'une dans l'autre, l'observateur, situé à l'arrière, pouvait voir l'image de l'objet se former sur un papier calque.



Pour obtenir une image de meilleure qualité, on agrandit le diamètre d de l'ouverture jusqu'à 4 cm et on accole, derrière cette ouverture, une lentille convergente ($f = 10 \text{ cm}$) sur la face avant.

- 1) Etablir un lien entre les éléments de ce dispositif et les parties d'un œil réel.

L'objet est une bougie de $3,0 \text{ cm}$ de hauteur placée à 50 cm de l'ouverture.

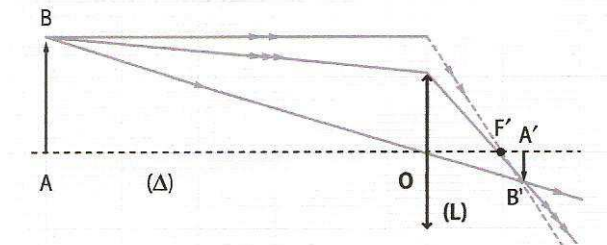
- 2) a) Faire un schéma simplifié de la situation à l'échelle $\frac{1}{2}$ verticalement et $\frac{1}{10}$ horizontalement.
- b) Tracer les rayons de lumière permettant de déterminer la position de l'image.
- c) A quelle distance de l'ouverture doit-on placer le papier calque afin d'observer l'image ?
- d) Pourquoi peut-on parler d'image réelle ?
- e) Quels sont la grandeur et le sens de l'image ?
- 3) Quel nom donne-t-on à l'appareil ainsi réalisé ?

⇒ **CORRECTION**

1)

Dispositif	Œil réel
petite ouverture	pupille
papier calque	rétine
lentille convergente	cristallin

2. a. et b.

a) $AB = 3,0 \text{ cm} \leftrightarrow$ échelle verticale $\frac{1}{2} : 3,0 / 2 = 1,5 \text{ cm}$ $OA = 50 \text{ cm} \leftrightarrow$ échelle horizontale $1/10 : 50 / 10 = 5,0 \text{ cm}$

b) Voir schéma

c) On mesure sur le schéma $OA' = 1,3 \text{ cm} \leftrightarrow$ échelle horizontale $1/10 : 1,3 \times 10 = 13 \text{ cm}$ Le papier calque doit être placé à la distance $OA' = 13 \text{ cm}$.

d) L'image formée est réelle, car elle se forme sur un écran, le papier calque.

e) On mesure sur le schéma $A'B' = 4 \text{ mm} \leftrightarrow$ échelle verticale $\frac{1}{2} : 4 \times 2 = 8 \text{ mm}$ L'image est renversée et sa taille est : $A'B' = - 8 \text{ mm}$.

3) Ce dispositif reproduit le principe de l'appareil photographique.

3. Couleurs et images (1,5 points)

- 1) Quelle est la couleur perçue lorsqu'une zone d'un écran blanc est éclairée par 3 spots de lumières respectivement rouge (700 nm), verte (546,1 nm) et bleue (435,8 nm) ?
- 2) Quel est le phénomène mis en jeu sur l'écran ?
- 3) Quelle est la couleur complémentaire du cyan ?

⇒ **CORRECTION**

1) La couleur perçue lorsqu'une zone d'un écran blanc est éclairée par 3 spots de lumières respectivement rouge (700 nm), verte (546,1 nm) et bleue (435,8 nm) est le blanc.

2) C'est le phénomène de synthèse additive trichromatique.

3) La couleur complémentaire du cyan est le rouge.