

Microscope**1**

Appliquons les formules de Newton à l'image A'B' que donne L de AB : $g = -\frac{x'}{f'} = -\frac{150-5}{5} = -29$.

2

L_1 donne d'un petit objet $AB = \varepsilon$ une image $A'B' = |g|\varepsilon$; la lentille L_2 en donne une image à l'infini qu'on voit sous l'angle $q = \frac{A'B'}{f_2}$; d'où :

$$\varepsilon = f_2' q \text{ over } \{ \text{line } g \text{ rline} \} = \frac{40 \cdot 3 \cdot 10^{-4}}{29} \text{ mm} = 0,41 \mu\text{m}.$$

3.a

L_1 donne de L une image L' dont la position se détermine par la première formule de Descartes $\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'}$ où $p' = x_1'$, $p = -150$ mm et $f' = 40$ mm ; d'où $x_1' = \frac{1}{\frac{1}{40} - \frac{1}{-150}} = 54,54$ mm.

La taille de cette image se détermine par la seconde formule de Descartes $g = \frac{A'B'}{AB} = \frac{p'}{p}$ où $p' = 54,54$ mm, $p = -150$ mm, $AB = D = 4$ mm ; d'où : $A'B' = D' = \frac{4 \cdot 54,54}{150} = 1,45$ mm.

3.b

Pour faire la construction demandée, il faut déterminer la position de B' ; ce point est à la distance de l'axe $A'B' = g \cdot AB = 29 \cdot 0,25 = 7,25$ mm. Voir la construction à la fin de ce texte.

3.c

La construction montre que les rayons issus de B traversent L_2 ; en effet, on voit sur cette construction les rayons extrêmes, qui traversent tous deux L_2 .

4.a

L_2 donne de L' une image L'' qu'on détermine par les formules de Descartes : $\frac{1}{p''} - \frac{1}{p'} = \frac{1}{f'}$ où $p' = x_2''$, $p = 54,54 - 40 = 14,54$ mm et $f' = 40$ mm ; d'où : $x_2'' = \frac{1}{\frac{1}{14,54} + \frac{1}{40}} = 10,67$ mm ;

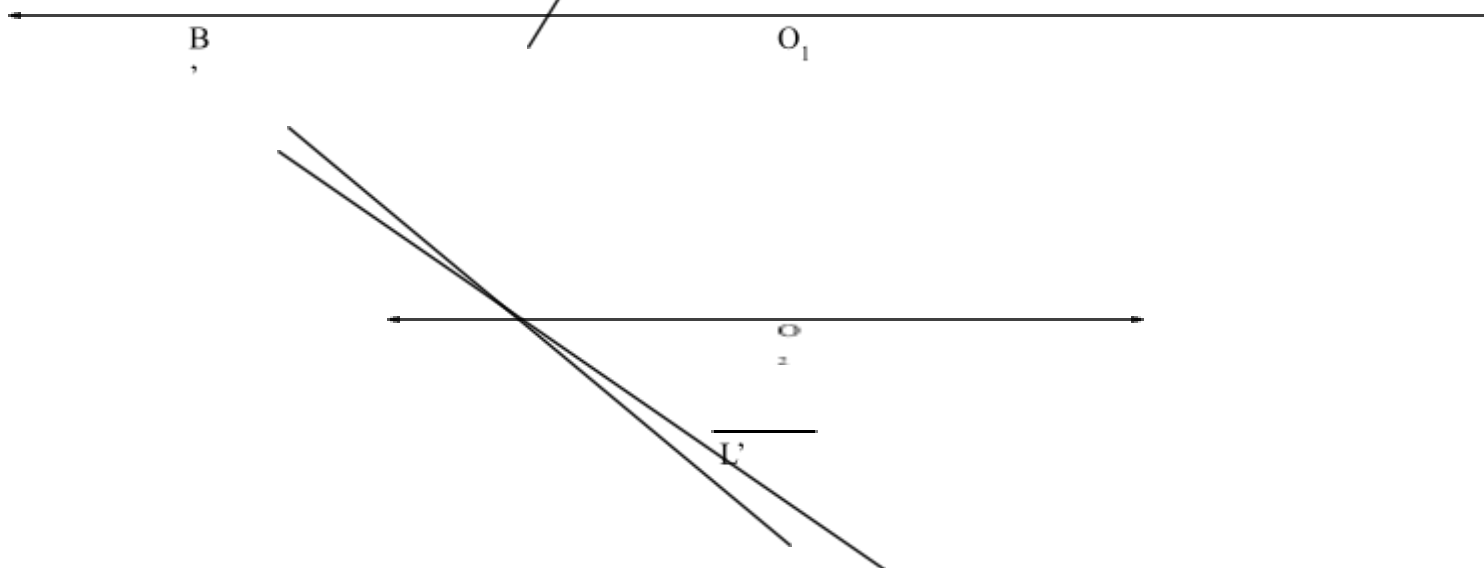
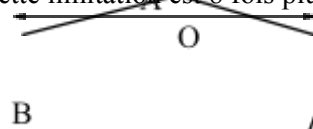
4.b

tandis que la seconde formule de Descartes $g = \frac{A'B'}{AB} = \frac{p'}{p}$ où $p' = 10,67$ mm, $p = 14,54$ mm et $AB = D' = 1,45$ mm donne : $A'B' = D = \frac{1,45 \cdot 10,67}{14,54} = 1,067$ mm.

Conclusions

1) L'œil peut être effectivement mis dans cette position.

- 1) Le faisceau lumineux est limité par le diamètre du cercle oculaire $D'' = 1 \text{ mm}$ et non par celui de la pupille de l'œil (8 mm). Il en résulte que la diffraction par cette limitation est 8 fois plus grande et que le pouvoir séparateur



est 8 fois celui calculé à la question 2, soit $8 \times 0,41 = 3 \text{ } \mu\text{m}$.

