

# Optique géométrique, Külling et Noverraz, 1985. Corrigés

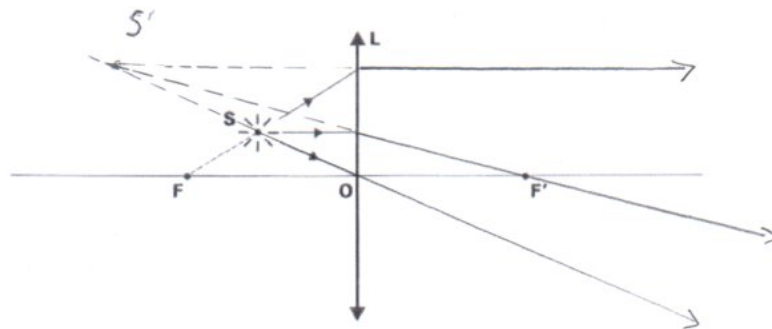
Y. Fracheboud

21 novembre 2022

Tracer les rayons lumineux après leur passage à travers la lentille L de foyer F et F'.

LC16

Les droites portant les rayons, après leur passage à travers la lentille, se coupent-elles en un seul point? F

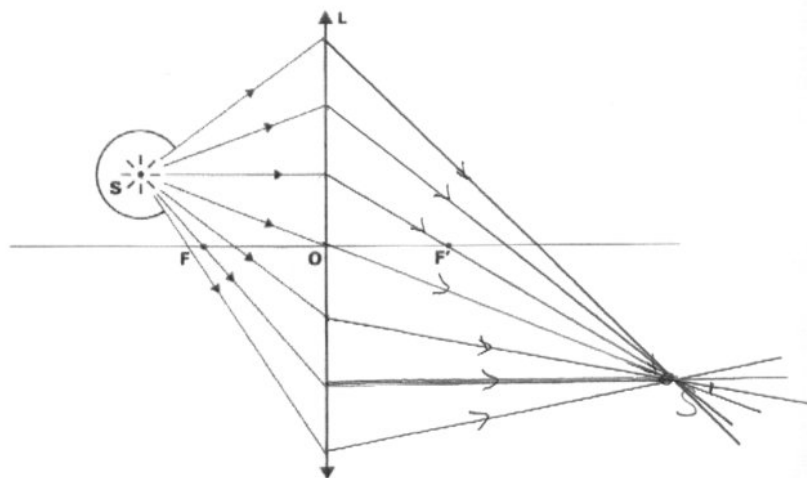


Tracer le trajet des rayons lumineux après leur passage à travers la lentille L de foyers F et F'.

LC17

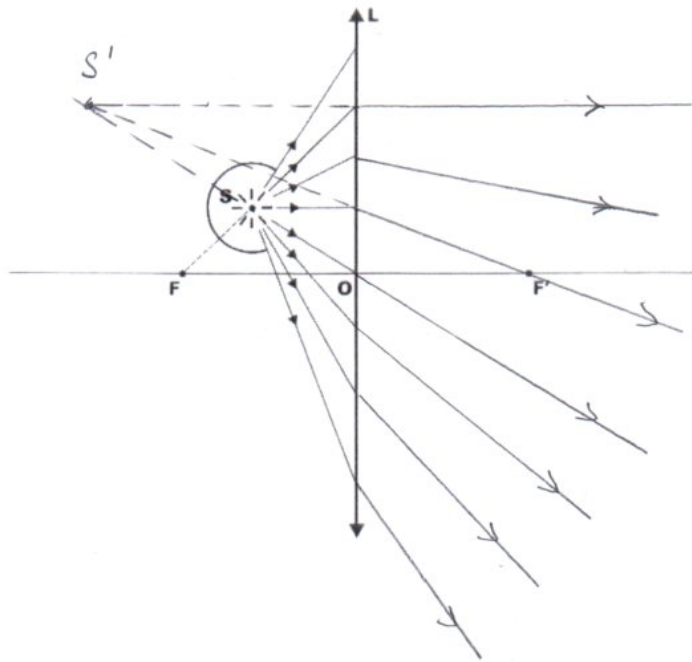
F et F'.

F



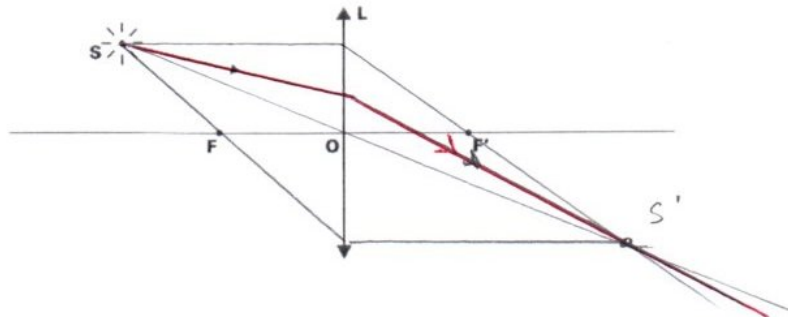
Tracer les rayons lumineux après leur passage à travers la lentille L de foyers F et F'.

LC18  
ⓕ



Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux S, après son passage à travers la lentille L de foyers F et F'.

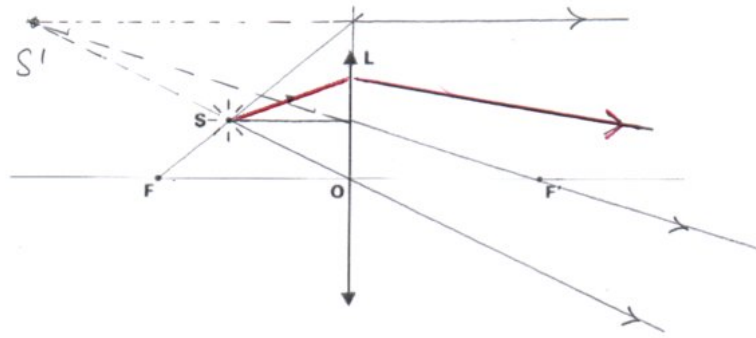
LC19  
ⓕ



Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux S, après son passage à travers la lentille L de foyers F et F'.

LC20

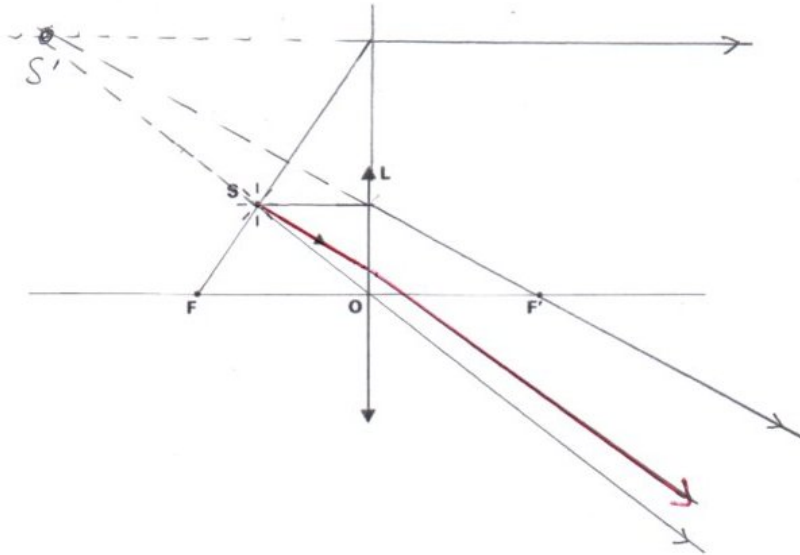
ⓕ



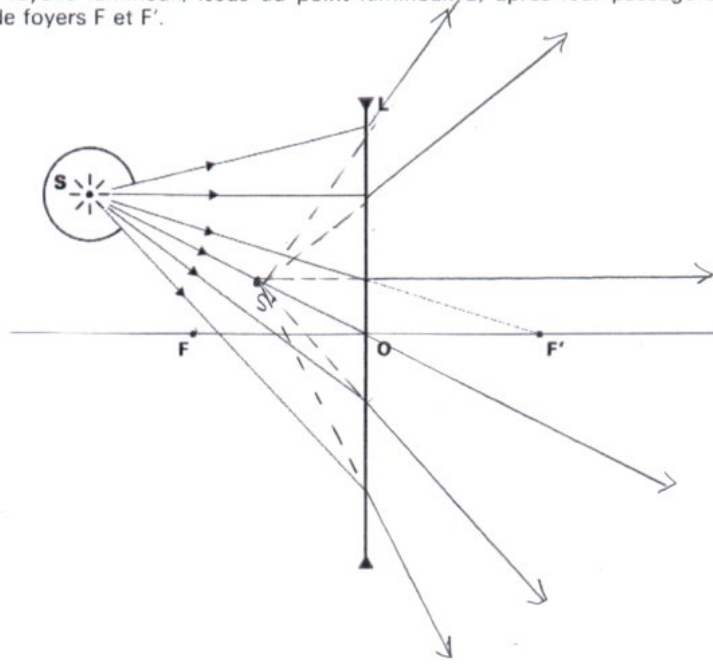
Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux S, après son passage à travers la lentille L de foyers F et F'.

LC21

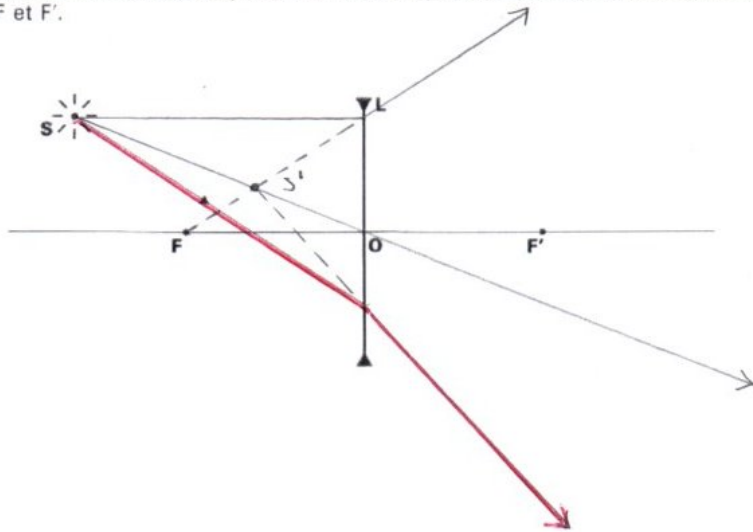
ⓕ



Tracer les rayons lumineux, issus du point lumineux S, après leur passage à travers la lentille L de foyers F et F'. LD6 (F)

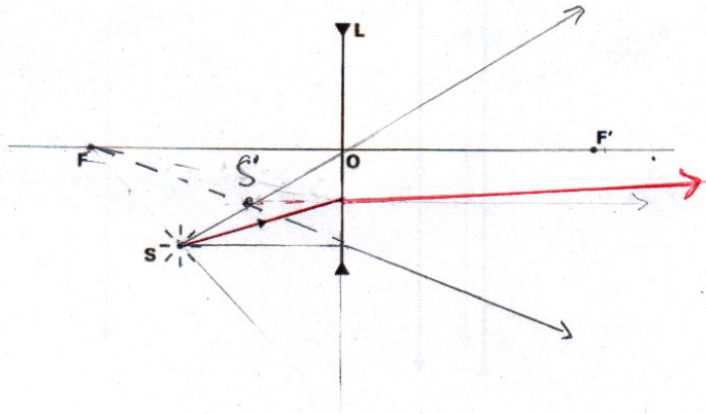


Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux S, après son passage à travers la lentille L de foyers F et F'. LD7 (F)



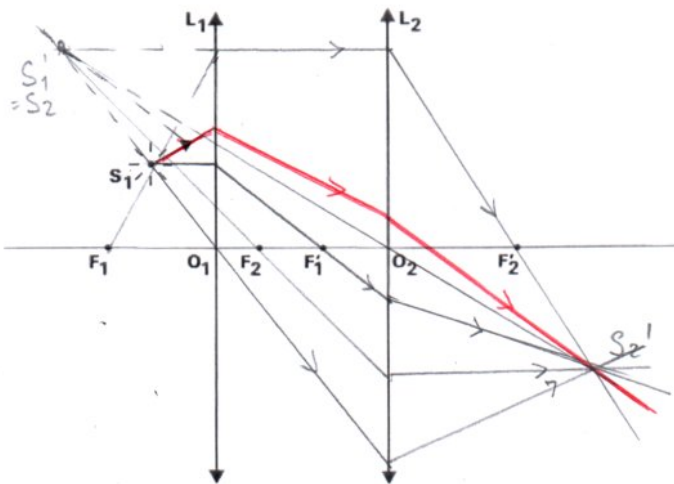
Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux S, après son passage à travers la lentille L de foyer F et F'.

LD8  
ⓕ

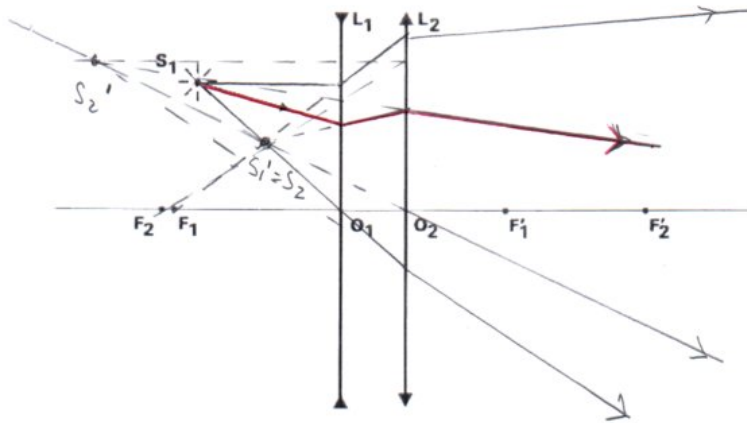


Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux S<sub>1</sub>, après ses passages à travers la lentille L<sub>1</sub> de foyers F<sub>1</sub> et F'<sub>1</sub> et la lentille L<sub>2</sub> de foyers F<sub>2</sub> et F'<sub>2</sub>.

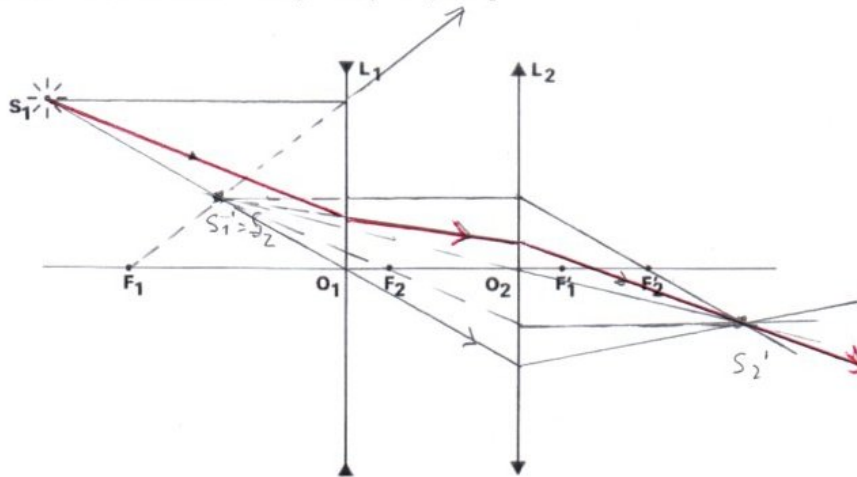
SL12  
ⓕ



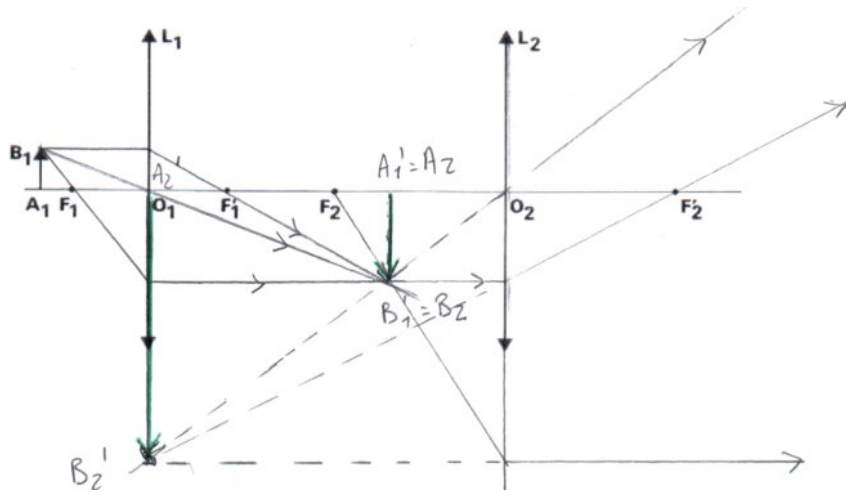
Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux  $S_1$ , après ses passages à travers la lentille divergente  $L_1$  de foyers  $F_1$  et  $F'_1$  et la lentille convergente  $L_2$  de foyers  $F_2$  et  $F'_2$ . **SL13**  
 (F)



Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux  $S_1$ , après ses passages à travers la lentille  $L_1$ , de foyers  $F_1$  et  $F'_1$ , et la lentille  $L_2$ , de foyers  $F_2$  et  $F'_2$ . **SL14**  
 (F)



- 1) Construire l'image  $A_1B_1$  de l'objet  $A_1B_1$  produite par la lentille  $L_1$  de foyers  $F_1$  et  $F'_1$ . Cette image  $A_1'B_1$  devient l'objet  $A_2B_2$  pour la lentille  $L_2$  de foyers  $F_2$  et  $F'_2$ . SL15  
Ⓣ
- 2) Construire l'image  $A_2'B_2$  de  $A_2B_2$  produite par  $L_2$ .



LL5

$$f = 150 \text{ mm} = 15 \text{ cm}, \quad p = 250 \text{ mm} = 25 \text{ cm}$$

$$1. \quad \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{15} - \frac{1}{25} = \frac{2}{75} \Rightarrow p' = \frac{75}{2} = \underline{\underline{37.5 \text{ cm}}}$$

2. L'image est réelle

LL6

$$p = 10 \text{ cm}, \quad f = +30 \text{ cm}$$

$$1. \quad \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{30} - \frac{1}{10} = -\frac{1}{15} \Rightarrow p' = -15 \text{ cm}$$

L'image est située à 15 cm de la lentille

2. L'image est virtuelle.

LL7

$$f = -100 \text{ mm} = 10 \text{ cm}, \quad p = 150 \text{ mm} = 15 \text{ cm}$$

$$1. \quad \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = -\frac{1}{10} - \frac{1}{15} = -\frac{1}{6} \Rightarrow p' = -6 \text{ cm}$$

L'image se trouve à 6 cm de la lentille.

2. L'image est virtuelle.

LL8

$$p = 20 \text{ cm}, f = -50 \text{ mm} = -5 \text{ cm}$$

$$1. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{-5} - \frac{1}{20} = -\frac{1}{4} \Rightarrow p' = -4 \text{ cm}$$

L'image se trouve à 4 cm de la lentille

2. L'image est virtuelle.

LL9

$$g' = 48 \text{ mm} = 4,8 \text{ cm}; p = 1,2 \text{ m} = 120 \text{ cm}; p' = 36 \text{ cm}$$

$$\frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g = \frac{g' \cdot p}{p'} = \frac{4,8 \cdot 120}{36} = \underline{\underline{16 \text{ cm}}}$$

LL10

$$g = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm}; p = 180 \text{ mm} = 18 \text{ cm}; f = +150 \text{ mm} = +15 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{15} - \frac{1}{18} = \frac{1}{90} \Rightarrow p' = +90 \text{ cm}$$

$$\frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{90 \cdot 20}{180} = 10 \text{ cm}$$

L'image possède une hauteur de 10 cm

LL11

$$g = 6 \text{ mm}, p = 50 \text{ mm}, f = -75 \text{ mm}$$

$$1. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{-75} - \frac{1}{50} = \frac{1}{-30} \Rightarrow p' = -30 \text{ mm}$$

L'image se trouve à 30 mm du centre optique

2. L'image est virtuelle.

$$3. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{-30 \cdot 6}{50} = -3,6 \text{ mm}$$

L'image possède une hauteur de 3,6 mm

4. L'image est droite.

$$\frac{LL12}{c = \frac{1}{f[m]} = \frac{1}{0,15} = +6,67 \text{ dioptries}}$$

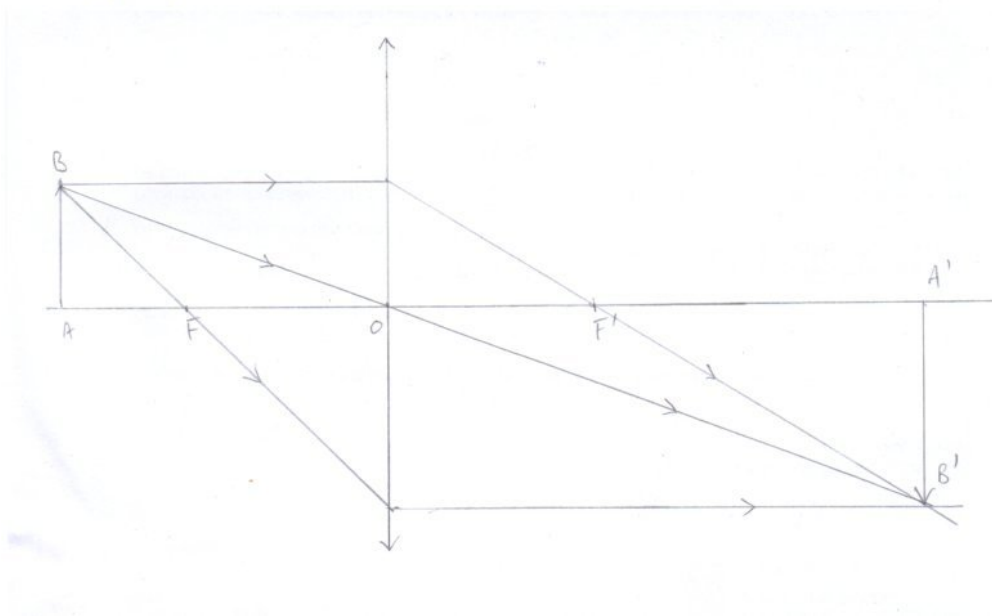
$$\frac{LL13}{f = \frac{1}{c} = \frac{1}{+5} = 0,2 \text{ m} = +200 \text{ mm}}$$

LL14

$$g = 12 \text{ cm}; p = 32 \text{ cm}, f = +20 \text{ cm}$$

$$1. p' = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{20} - \frac{1}{32} = \frac{3}{160} \Rightarrow p' = \frac{160}{3} = 53,33 \text{ cm}$$

$$2. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{\frac{160}{3} \cdot 12}{32} = 20 \text{ cm}$$



LL15

$$g = 39 \text{ cm}; f = +100 \text{ mm} = +10 \text{ cm}; p = 2,6 \text{ m} = 260 \text{ cm}.$$

$$1. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{10} - \frac{1}{260} = \frac{5}{52} \Rightarrow p' = \frac{52}{5} = 10,4 \text{ cm}$$

$$2. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{10,4 \cdot 39}{260} = 1,56 \text{ cm}$$

LL17

$$g = 16 \text{ mm}; p = 36 \text{ mm}; f = +20 \text{ mm}$$

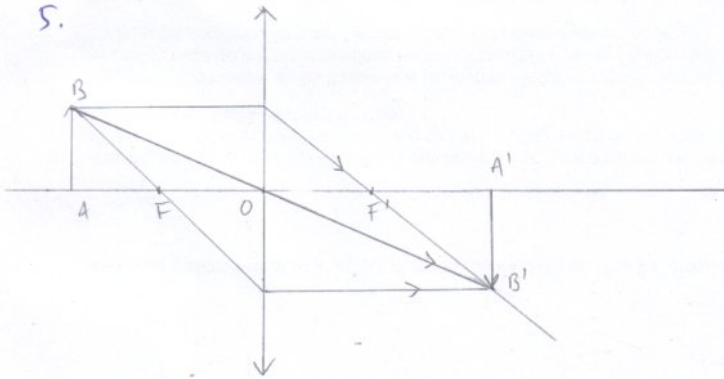
$$1. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{20} - \frac{1}{36} = \frac{1}{45} \Rightarrow p' = \underline{\underline{45 \text{ mm}}}$$

2. L'image est réelle

$$3. g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{45 \cdot 16}{36} = \underline{\underline{20 \text{ mm}}}$$

4. L'image est renversée

5.

LL18

$$g = 16 \text{ mm}; p = 24 \text{ mm}; f = 40 \text{ mm}.$$

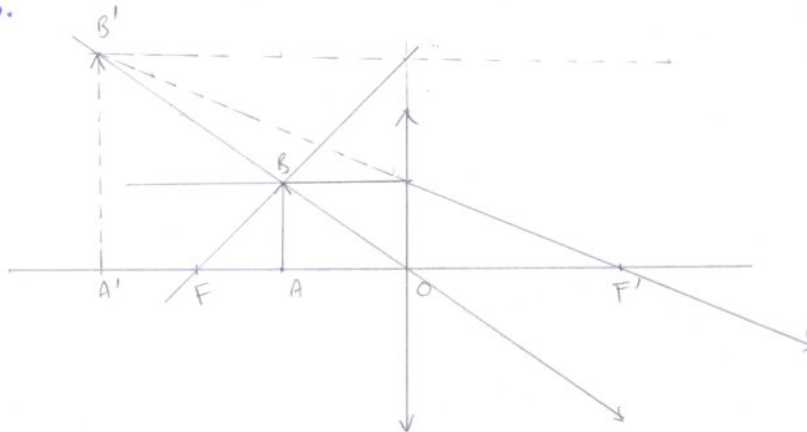
$$1. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{40} - \frac{1}{24} = -\frac{1}{60} \Rightarrow p' = -60 \text{ mm}$$

2. L'image est virtuelle

$$3. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{-60 \cdot 16}{24} = -40 \text{ mm}$$

4. L'image est droite.

5.



LL19

$$g = 15 \text{ mm}; p = 30 \text{ mm}; f = -20 \text{ mm}$$

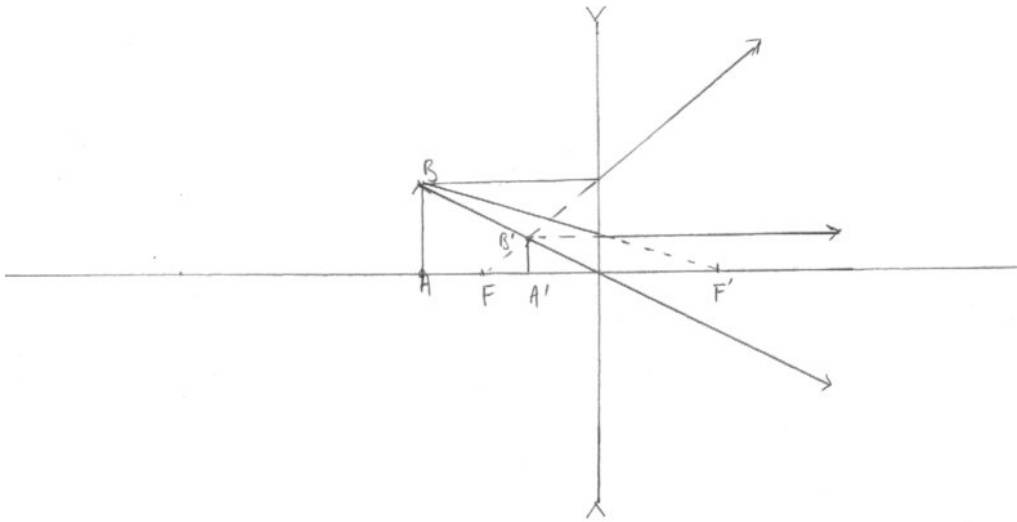
$$1. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{-20} - \frac{1}{30} = \frac{1}{-12} \Rightarrow p' = \underline{\underline{-12 \text{ mm}}}$$

2. L'image est virtuelle

$$3. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{-12 \cdot 15}{30} = \underline{\underline{-6 \text{ mm}}}$$

4. L'image est droite.

5.

LL20

$$g = 40 \text{ mm}; p = 30 \text{ mm}; f = +90 \text{ mm}$$

$$1. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{90} - \frac{1}{30} = \frac{1}{-45} \Rightarrow p' = \underline{\underline{-45 \text{ mm}}}$$

2. L'image est virtuelle.

$$3. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{-45 \cdot 40}{30} = \underline{\underline{-60 \text{ mm}}}$$

$$4. \text{grandissement} = \frac{60}{40} = 1.5x$$

5. L'image est droite.

LL21

$$p = 1,80 \text{ m} = 180 \text{ cm}; p' = 36 \text{ cm}.$$

$$1. \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{180} + \frac{1}{36} = \frac{1}{30} \Rightarrow f = +30 \text{ cm}$$

$$2. c = \frac{1}{f[\text{m}]} = \frac{1}{0.3} = +3,33 \text{ dioptries}$$

LL22

$$g = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}; p = 40 \text{ cm}; g' = 45 \text{ mm} = 4,5 \text{ cm}.$$

$$1. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow p' = \frac{g' \cdot p}{g} = \frac{45 \cdot 40}{30} = \underline{\underline{60 \text{ cm}}}$$

$$2. \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{40} + \frac{1}{60} = \frac{1}{24} \Rightarrow f = \underline{\underline{+24 \text{ cm}}}$$

LL23

$$p + p' = 80 \text{ cm} \quad g = g'$$

1. Une lentille convergente

$$2. g = g' \Rightarrow p = p' \Rightarrow p = \frac{80}{2} = 40 \text{ cm}$$

$$3. \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{40} + \frac{1}{40} = \frac{1}{20} \Rightarrow f = \underline{\underline{+20 \text{ cm}}}$$

LL24

$$g = 24 \text{ m}; p = 300 \text{ m}, f = 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ m}$$

1. Une lentille convergente

$$2. \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{0,15} - \frac{1}{300} \approx \frac{1}{0,15} \Rightarrow p' \approx \underline{\underline{15 \text{ cm}}}$$

$$3. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g' = \frac{p' \cdot g}{p} = \frac{0,15 \cdot 24}{300} = 0,012 \text{ m} = \underline{\underline{12 \text{ mm}}}$$

4. L'image est renversée

LL25

$$p = 120 \text{ m} ; p' = 300 \text{ mm} = 0.3 \text{ m} ; g' = 35 \text{ mm} = 0,035 \text{ m}$$

$$1. \frac{g'}{g} = \frac{p'}{p} \Rightarrow g = \frac{g' \cdot p}{p'} = \frac{0,035 \cdot 120}{0.3} = \underline{\underline{14 \text{ mm}}}$$

$$2. \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{120} + \frac{1}{0.3} = \frac{401}{120} \Rightarrow f = \frac{120}{401} \approx 0,299 \text{ m} \\ = \underline{\underline{+299 \text{ mm}}}$$

SL20

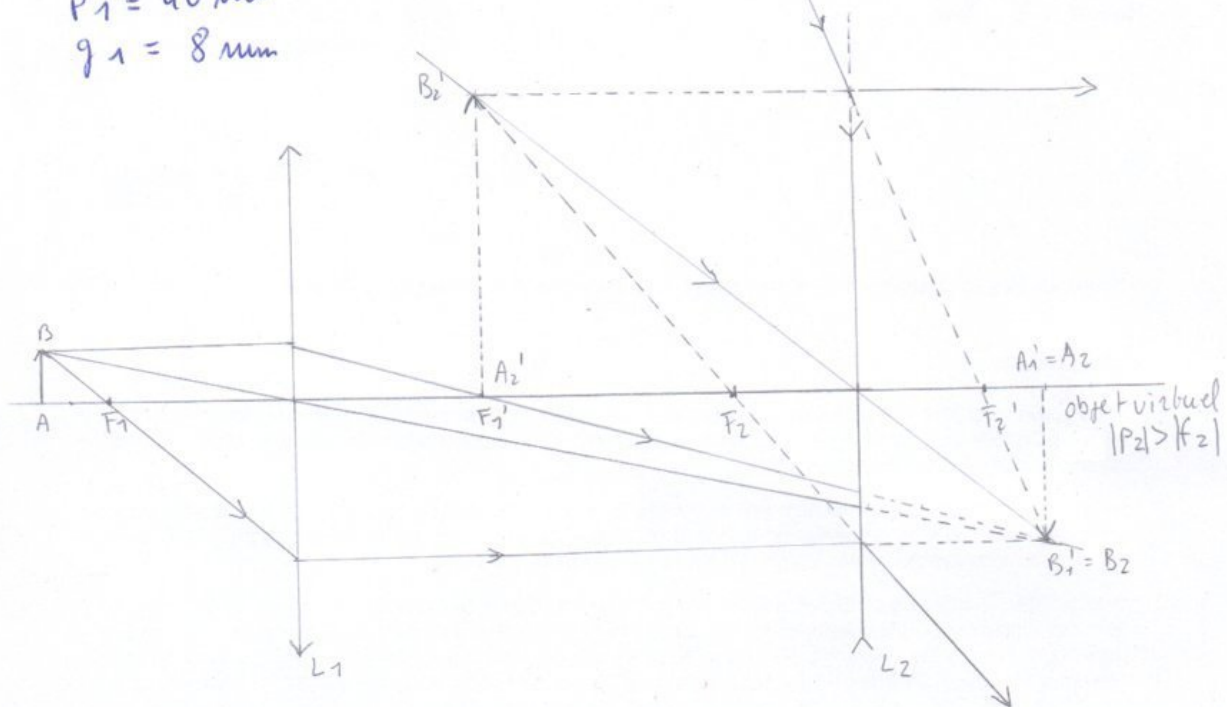
$$f_1 = 30 \text{ mm}$$

$$P_1 = 40 \text{ mm}$$

$$g_1 = 8 \text{ mm}$$

$$f_2 = -20 \text{ mm}$$

$$O_1 - O_2 = 90 \text{ mm}$$



$$2. \frac{1}{P_1'} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{P_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{40} = \frac{1}{120} \Rightarrow P_1' = 120 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow P_2 = 90 - 120 = -30 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{P_2'} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{P_2} = \frac{1}{-20} - \frac{1}{-30} = \frac{1}{-60} \Rightarrow P_2' = -60 \text{ mm}$$

L'image se trouve à 60 mm de  $O_2$

3. L'image est virtuelle.

$$4. \frac{g_1'}{g_1} = \frac{P_1'}{P_1} \Rightarrow g_1' = \frac{P_1' \cdot g_1}{P_1} = \frac{120 \cdot 8}{40} = 24 \text{ mm} = g_2$$

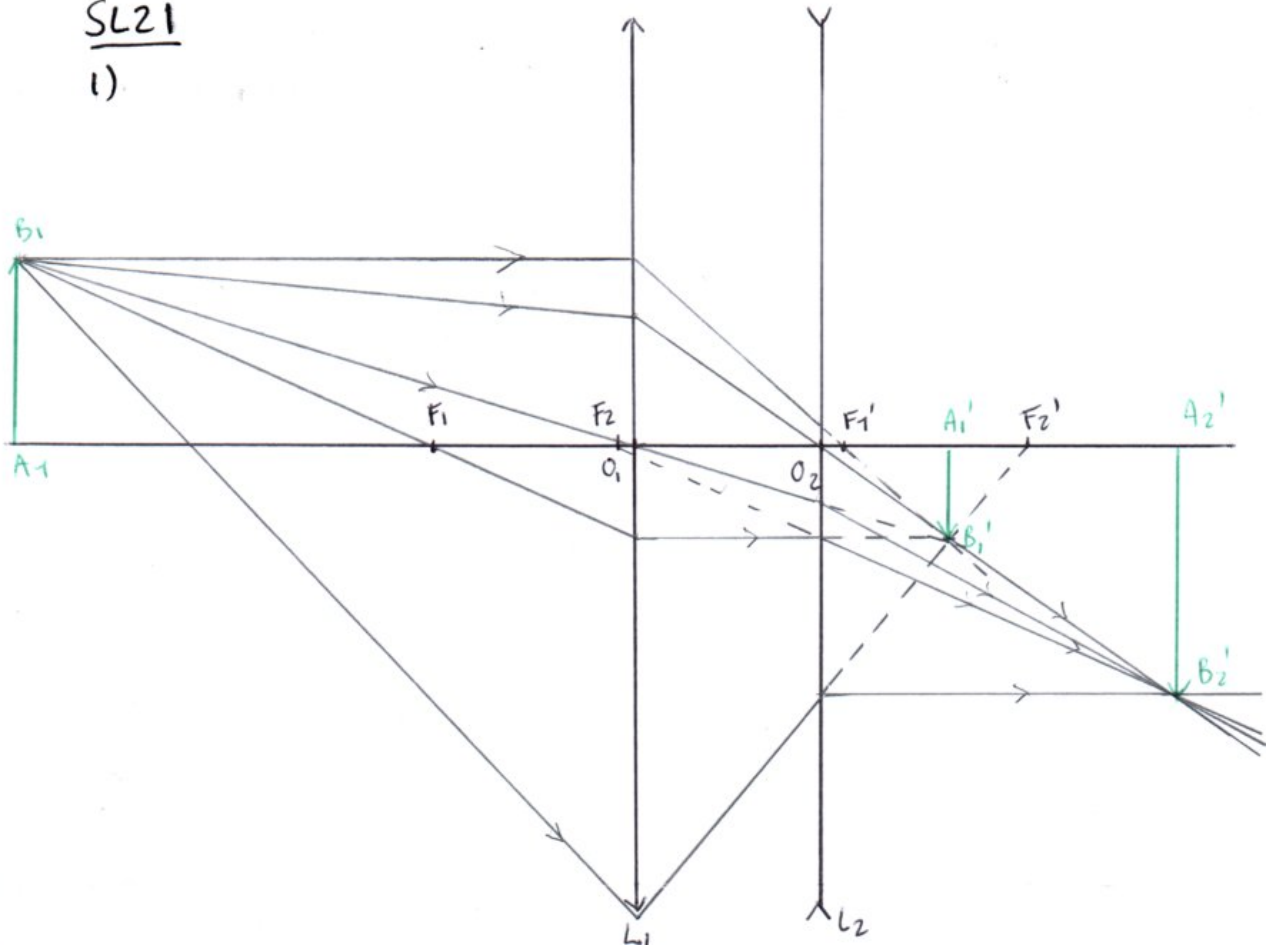
$$\frac{g_2'}{g_2} = \frac{P_2'}{P_2} \Rightarrow g_2' = \frac{P_2' \cdot g_2}{P_2} = \frac{-60 \cdot 24}{-30} = 48 \text{ mm}$$

L'image  $A_2'B_2'$  mesure 48 mm de hauteur.

5. L'image est droite

SL21

1)



$$2. \quad f_1 = 100 \text{ mm} \quad O_1 - O_2 = 90 \text{ mm} \quad f_2 = -100 \text{ mm}$$

$$g_1 = 90 \text{ mm}$$

$$P_1 = 300 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{P_1'} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{P_1} = \frac{1}{100} - \frac{1}{300} = \frac{1}{150} \Rightarrow P_1' = 150 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow P_2 = 90 - 150 = -60 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{P_2'} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{P_2} = \frac{1}{-100} - \frac{1}{-60} = \frac{1}{150} \Rightarrow P_2' = 150 \text{ mm}$$

$$\text{distance } A_1B_1 \rightarrow A_2'B_2' = 300 + 90 + 150 = 540 \text{ mm}$$