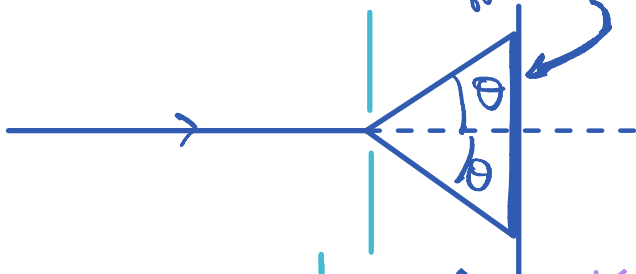


Correction DS1

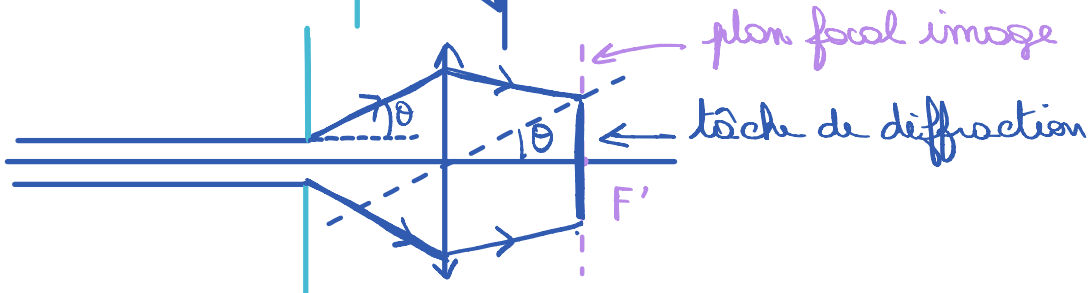
Q1. L'image se forme au niveau du foyer image principal F'.

Q2. On observe 1 tache de diffraction.



$$\theta \approx \frac{\lambda}{D}$$

Q3.



Q4. Diamètre de la tache caractéristique: $D' = 2 f' \tan \theta \approx 2 f' \theta$

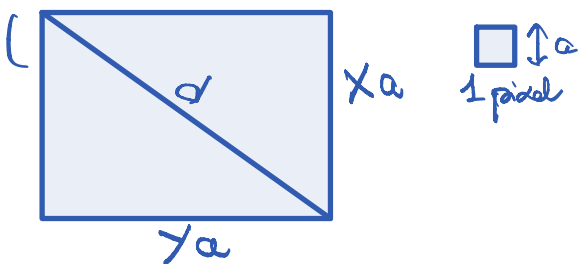
$$D' = 2 N \lambda$$

AN: $D' = 2 \times 2,2 \times 550 \times 10^{-9} = 2,42 \mu\text{m}$

Q5.

Pour avoir 1 image nette il faut que la tache de diffraction soit inférieure à la dimension d'1 pixel: $a > D'$

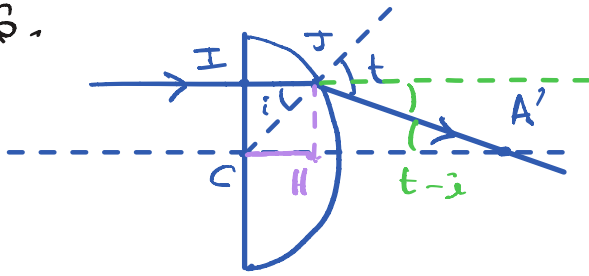
Dimension d'1 pixel: $a_{\text{HK}} = \frac{d}{\sqrt{3840^2 + 2160^2}} = 1,92 \mu\text{m} < D' \rightarrow \text{flou}$



$a_{\text{B}} = \frac{d}{\sqrt{1920^2 + 1080^2}} = 3,84 \mu\text{m} > D' \rightarrow \text{net}$

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} a$$

Q6.



Q7. le rayon incident est perpendiculaire au dioptre plan (incidence nulle):
il n'est pas dévié.

Q8. On ne veut pas de réflexion totale en T, pour cela $i \leq \arcsin\left(\frac{1}{n}\right)$

$$r = R \sin i \Rightarrow r \leq \frac{R}{n}$$

$$r_0 = \frac{R}{n} = 2,63 \text{ mm}$$

Q9. $CA' = CH + HA' = R \cos i + \frac{R \sin i}{\tan(t-i)}$

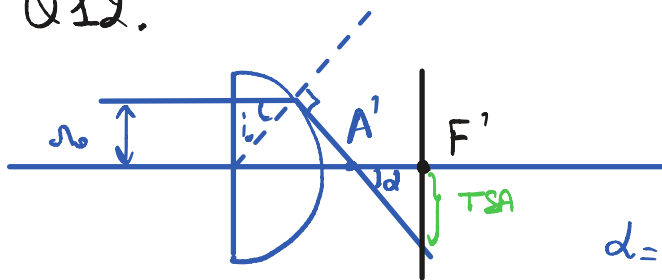
Q10. $r = R \sin i$ r petit $\Leftrightarrow i$ petit $\begin{matrix} \cos i \simeq 1 \\ \sin i \simeq i \\ \tan(t-i) \simeq t-i \end{matrix}$

loi de la réfraction : $\sin t = n \sin i$ $t \simeq n i$

$$CA' \simeq CF' = R + \frac{R i}{n i - i} = R \left(1 + \frac{1}{n-1}\right) \quad CF' = \frac{R n}{n-1} = 11,7 \text{ mm}$$

Q11. Il faut être dans les conditions de Gauss - F' est alors appelé foyer image principal.

Q12.



$$r_0 = \frac{R}{n} \quad \sin i_0 = \frac{1}{n} \quad t_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$TSA = \tan \alpha (CF' - CA')$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - i_0$$

$$CF' = \frac{R n}{n-1}$$

$$CA' = R \cos i_0 + \frac{R \sin i_0}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - i_0\right)}$$

$$i_0 + \frac{\pi}{2} + \alpha = \pi$$

$$TSA = \tan\left(\frac{\pi}{2} - i_0\right) \frac{R n}{n-1} - \tan\left(\frac{\pi}{2} - i_0\right) R \cos i_0 - R \sin i_0$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - i_0\right) = \frac{1}{\tan i_0} \Rightarrow TSA = \frac{R}{\tan i_0} \left(\frac{n}{n-1} - \cos i_0 \right) - R \sin i_0$$

$$TSA = \frac{Rn}{\tan i_0(n-1)} - R \left(\frac{\cos^2 i_0}{\sin i_0} + \sin i_0 \right) = \frac{Rn}{\tan i_0(n-1)} - \frac{R}{n \sin i_0}$$

$$\tan i_0 = \frac{\sin i_0}{\cos i_0} = \frac{1/n}{\sqrt{1 - 1/n^2}} = \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

$$TSA = Rn \left(\frac{\sqrt{n^2 - 1}}{n-1} - 1 \right) \quad n^2 - 1 = (n+1)(n-1)$$

$$TSA = Rn \left(\sqrt{\frac{n+1}{n-1}} - 1 \right)$$

$$\underline{TSA = 7,3 \text{ mm}}$$

Q13. Cette dimension est supérieure à la tâche de diffraction et à la dimension d'1 pixel : lentille non adaptée.

$$Q14. \overline{SA} \rightarrow \infty \Rightarrow \overline{SA'} = \overline{SF'_1}$$

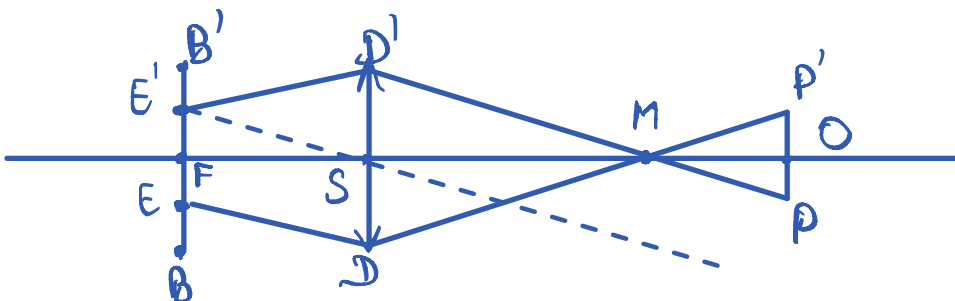
$$\overline{SF'_1} = \frac{\overline{CS}}{n_2 - n_1} \quad n_1 = 12 \text{ mm}$$

Q15. même principe :

$$\overline{SF'_2} = \frac{\overline{CS}}{n_2 - n_3} \quad n_1 = 35 \text{ mm}$$

Q16. l'objet étant situé à 12 mm de la lentille, il est donc le plan focal objet : l'image est donc à l'infini.

Q17.



Q18. $\frac{EF}{SF} = \frac{SD}{SM} = \frac{OP}{OM}$

$$SO = SM + OM$$

$$SO = \frac{SF \times SD}{EF} + \frac{SF \times OP}{EF}$$

$$EF = \frac{SF(SD + OP)}{SO}$$

On multiplie par 2:

$$EE' = \frac{SF(DD' + PP')}{SO}$$

$$\underline{EE' = 1,6 \text{ mm}}$$

Q19. $\tau_1 = 0,6\%$

On ne distingue pas l'image.

Q20. $\frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{f_2}$

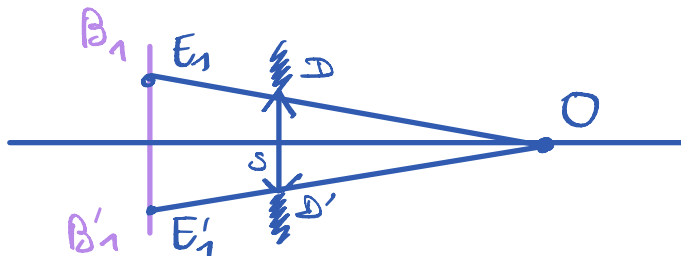
$$\overline{SA'} = \frac{\overline{SA} f_2}{\overline{SA} + f_2} = -18 \text{ mm}$$

Distance œil - image: $OA' = 1,8 + 20 = \underline{21,8 \text{ cm}}$

Q21. $\gamma = \frac{-18}{-12} = 1,5$

$$\overline{B_1 B'_1} = \gamma \overline{BB'} = 30 \text{ mm}$$

Q22.



$E_1 E'_1$ est la partie vue

$$\frac{E_1 E'_1}{DD'} = \frac{OA'}{OS}$$

$$E_1 E'_1 = \frac{OA'}{OS} DD' = 2,2 \text{ cm}$$

$$\tau_2 = 53\%$$

On voit la moitié de l'image.