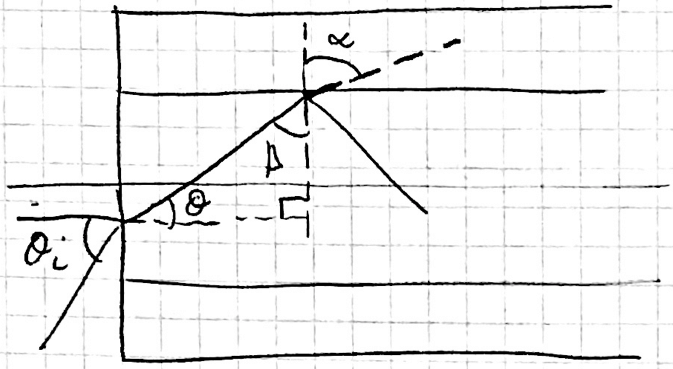
Exo optique.

1)



$\sin\theta_i = n_1 \sin\theta$ (lois de Descartes)

$n_1 \sin\beta = n_2 \sin\alpha$ or $\beta = \frac{\pi}{2} - \theta$ donc :

$n_1 \cos\theta = n_2 \sin\alpha$

$\cos\theta = \frac{n_2}{n_1} \sin\alpha$ $\quad \cos\theta > \frac{n_2}{n_1}$ réflexion totale $\underline{\sin\alpha > 1}$

$\Rightarrow \cos^2\theta > \frac{n_2^2}{n_1^2}$

$1 - \cos^2\theta < 1 - \frac{n_2^2}{n_1^2}$

$n_1^2 \sin^2\theta < n_1^2 - n_2^2$ à la limite

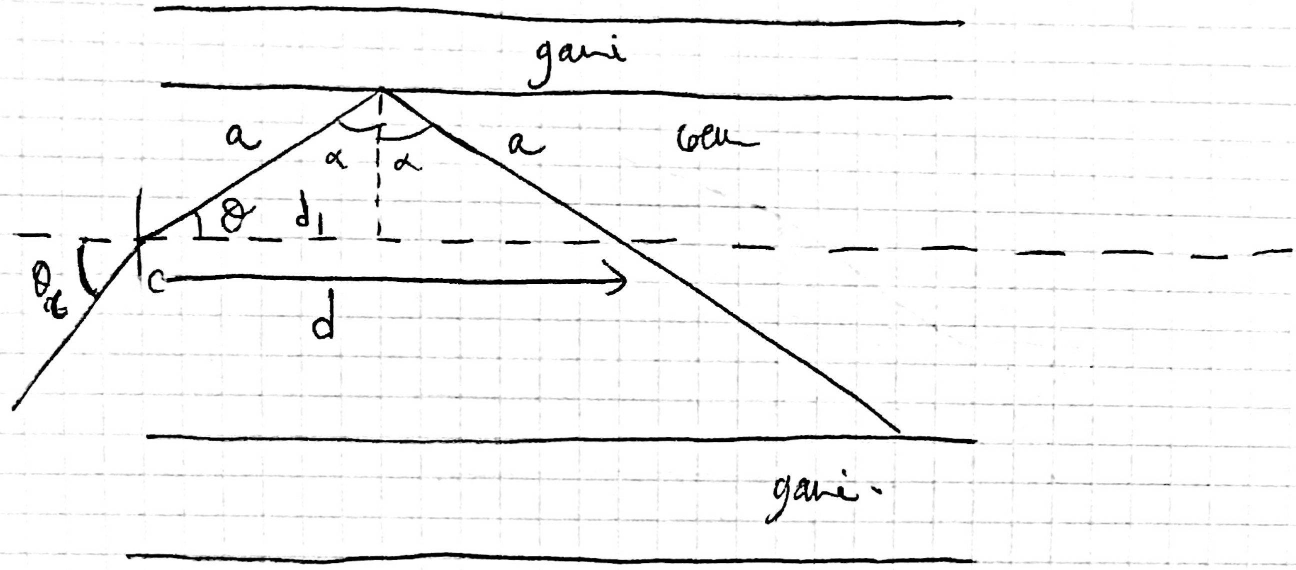
$\boxed{\sin^2\theta_i < n_1^2 - n_2^2} \longrightarrow \sin\theta_a = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$

2) $\sin^2\theta_a = 2n_1^2\Delta$ $\quad$ O.N $= n_1\sqrt{2\Delta}$

A.N O.N $= 1{,}5 \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-2}} = 1{,}5 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-1}$

$\approx 2{,}1 \cdot 10^{-1}$ $\quad \underline{\theta_a \simeq 12°}$

3)



$$v = \frac{c}{n_1} \qquad t_{direct} = \frac{\cancel{c}\ell}{\cancel{n_1}} \; \frac{n_1 \ell}{c}$$

$$\sin\theta_i = n_1 \sin\theta$$

$$a = \frac{d_1}{\sin\alpha} = \frac{d_1}{\cos\theta} = \frac{d_1}{\sqrt{1-\sin^2\theta}} = \frac{d_1}{\sqrt{1-\frac{\sin^2\theta_c}{n_1^2}}}$$

$$a = \frac{d_1 n_1}{\sqrt{n_1^2 - \sin^2\theta_c}}$$

$$\ell a = \frac{\cancel{2} d n_1}{\sqrt{n_1^2 - \sin^2\theta_c}} \qquad d_{tot} = \frac{\cancel{2}\ell n_1}{\sqrt{n_1^2 - \sin^2\theta_c}}$$

$$t = \frac{\cancel{2}\ell n_1}{\sqrt{n_1^2 - \sin^2\theta_c}} \times \frac{n_1}{c} = \frac{\cancel{2}\ell n_1^2}{\sqrt{n_1^2 - \sin^2\theta_c}}$$

$$\Delta t = \frac{\cancel{2}\ell n_1^2}{\sqrt{n_1^2 - \sin^2\theta_c}} - \frac{n_1 \ell}{c} = \frac{n_1 \ell}{c}\left[\frac{1}{\sqrt{1-\frac{\sin^2\theta_i}{n_1^2}}} - 1\right]$$

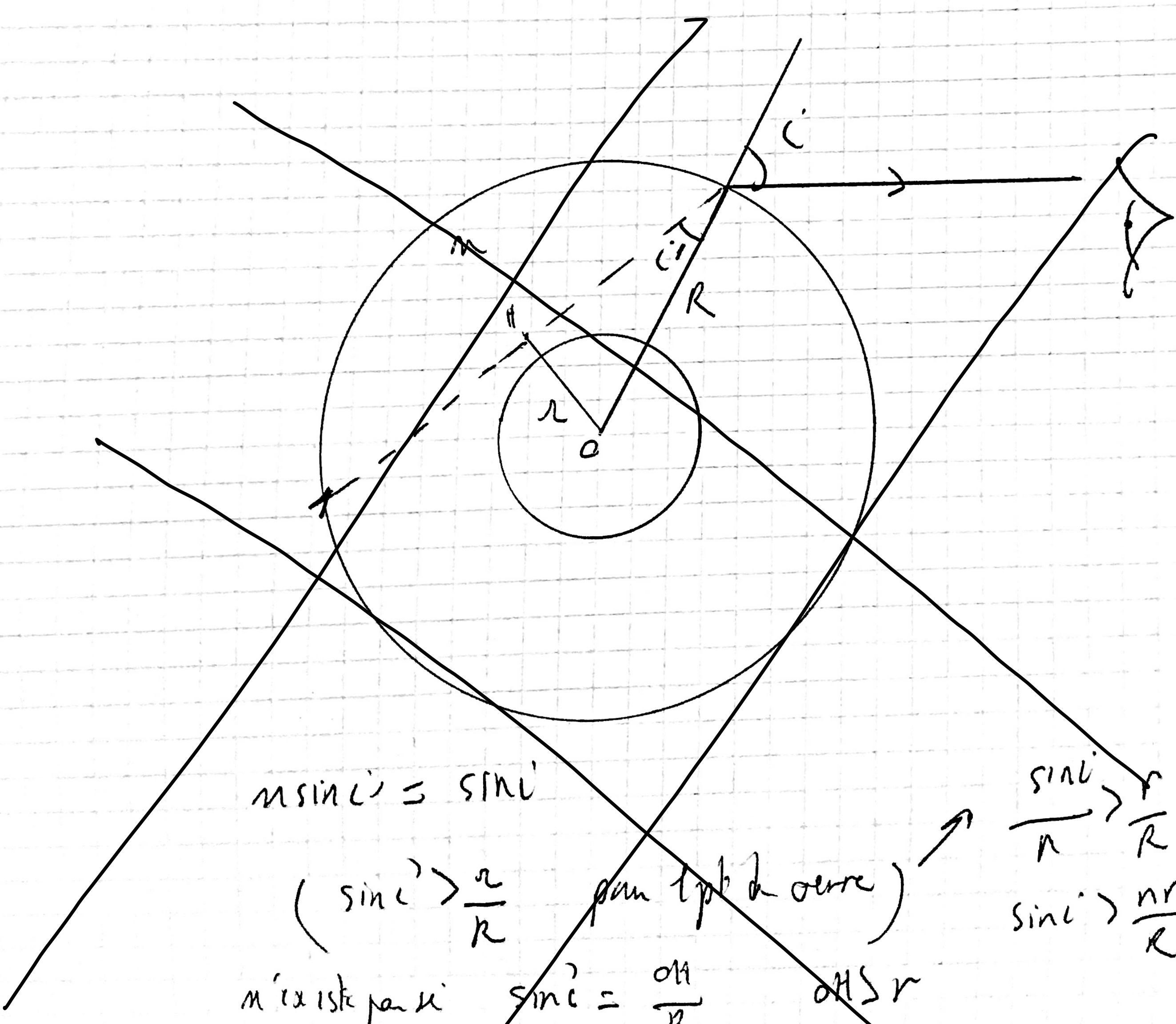
4) $\Delta t = 2{,}17\cdot 10^{-7}$ s

$\frac{1}{\Delta t}$ = nb d'info $4{,}6\cdot 10^{6}$ bits/s

$4{,}6$ Mbits/s

~~ADSL → 1 à 20 Mbits/s~~   Aujourd'hui · fibre → 10 Gbits/s
· atténuation de 4% / km
dans l'IR 1,5 µm
· répéteurs tous les 50 à 100 km

Se cacher



$n \sin i' = \sin i$

$\left(\sin i' > \frac{r}{R} \right.$ pour 1pt de verre$\left. \right)$

$\frac{\sin i}{n} > \frac{r}{R}$

$\sin i > \frac{nr}{R}$

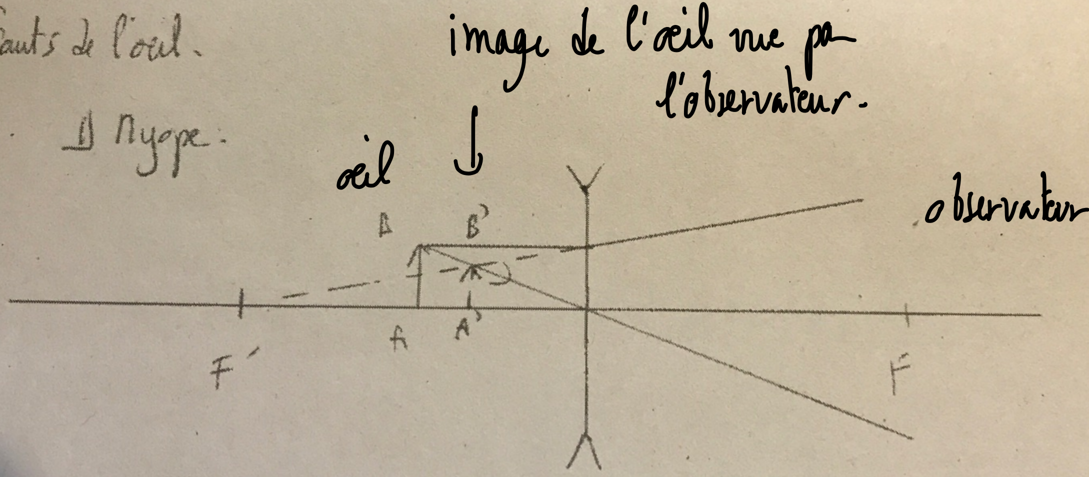
n'existe pas si $\sin i' = \frac{OH}{R}$ $OH > r$

$R \sin i' > r$

$\frac{R \sin i}{n} > r$ $\sin i > \frac{nr}{R} > 1$

Défauts de l'œil.

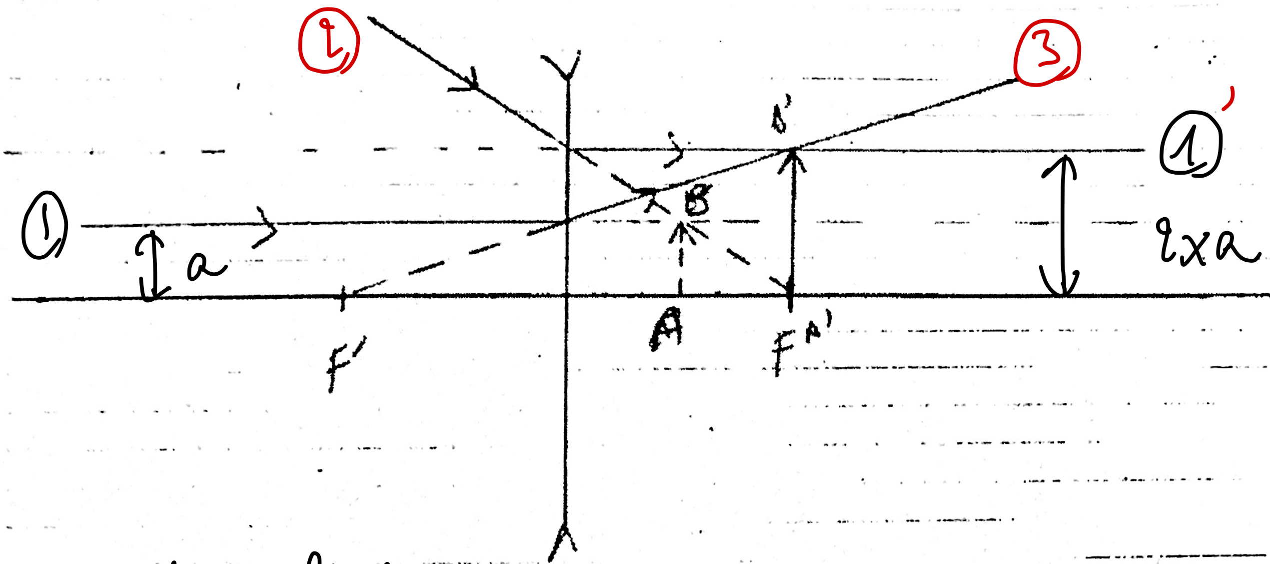
1) Myope.



Elle petite et droite virtuelle : on voit l'œil des myopes à travers leurs lunettes

Hypermétrope : + gde et virtuelle (effet loupe)

Grandissement d'une lentille.

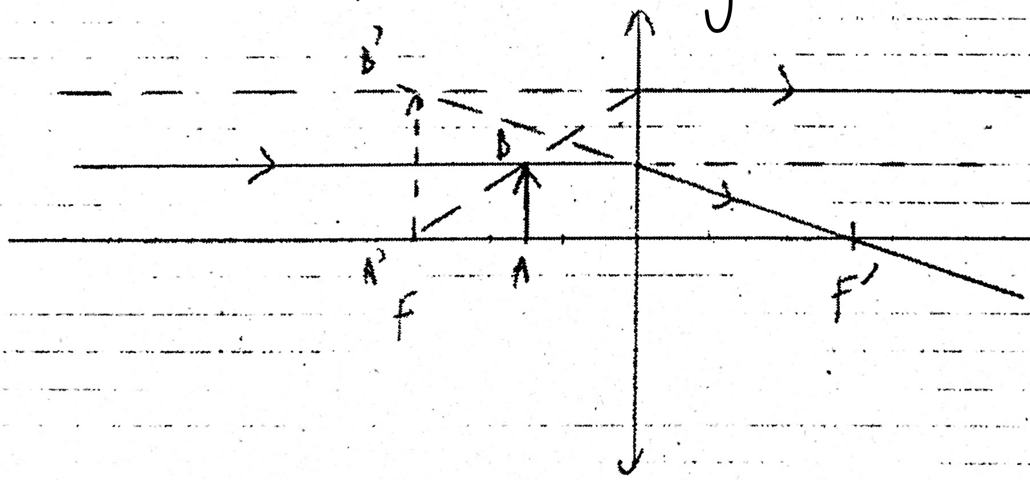


Tracer dans l'ordre suivant

1. rayon objet / rayon image horizontaux $\gamma = 2$
2. rayon de l'objet → F ; on obtient l'image   2 correspond à l'incident de 1'
3. rayon de l'image ; on obtient l'objet virtuel.

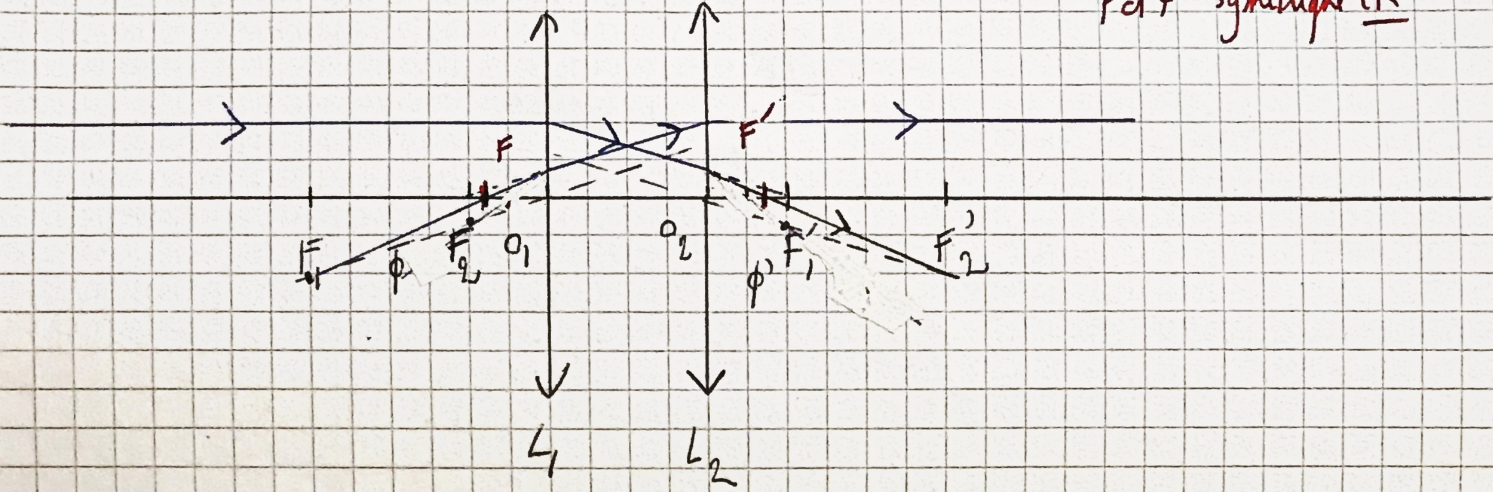
correspond à l'émergent de 1

même démarche avec 1 convergente



Oculaire.

Fet F' symétrique OK



Foyer objet : image d'1 pt objet à l'∞ sur l'axe

$A_\infty \xrightarrow{L_1} F'_1 \xrightarrow{L_2} F'$

$F \xrightarrow{L_1} \underset{F_2}{?} \xrightarrow{L_2} \infty$

Calcul :

$$\frac{1}{\overline{O_2F'}} - \frac{1}{\overline{O_2F'_1}} = \frac{1}{f'_2}$$

$$\frac{1}{\overline{O_1F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1F}} = \frac{1}{f'_1}$$

$$\frac{1}{\overline{O_2F'}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2F'_1}}$$

or $\overline{O_2F'_1} = 1cm$

$$\overline{O_2F'} = \frac{f'_2 \cdot \overline{O_2F'_1}}{f'_2 + \overline{O_2F'_1}} = 0{,}75\,cm$$

$\underline{\overline{O_1F} = -0{,}75cm}$

$\underline{2)}$ $A \xrightarrow{L_1} A_1 \xrightarrow{L_2} A'$

$$\frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{f'_1} \qquad \frac{1}{\overline{O_1A_1}} = \frac{1}{\overline{O_1A}} + \frac{1}{f'_1} \qquad \overline{O_1A_1} = \frac{\overline{O_1A}\, f'_1}{\overline{O_1A} + f'_1}$$

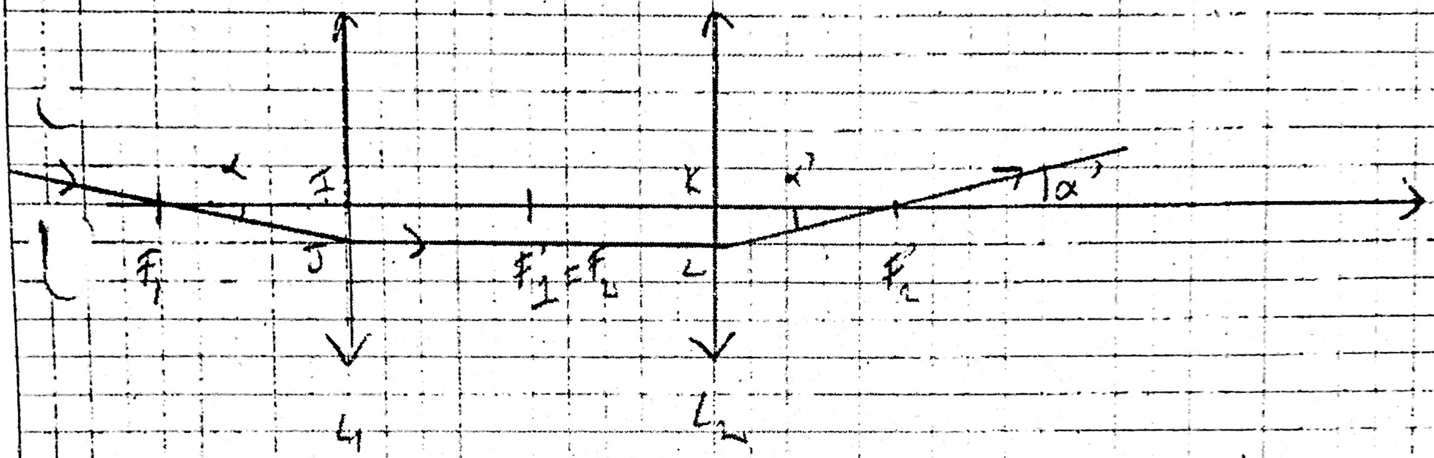
$\overline{O_1A_1} = -1cm$

$\overline{O_2A_1} = -3cm \rightarrow A'$ à l'∞.

Lunette astronomique

1) La lunette est afocale : le foyer image de l'objectif est confondu avec le foyer objet de l'oculaire :

$$h = f'_1 + f'_2 = 80{,}6\,cm$$



$$|\alpha| = \frac{IJ}{f'_1} \quad \text{(conditions de Gauss)}$$

$$|\alpha'| = \frac{KL}{f'_2} \quad \text{or } IJ = KL \Rightarrow G = \left|\frac{\alpha'}{\alpha}\right| = \frac{f'_1}{f'_2}$$

AN $\underline{G = 133}$.

5) Mars $\alpha = \frac{6800}{7.10^7} = 9{,}7.10^{-5}\,rad \Rightarrow \alpha' = 1{,}29.10^{-2}\,rad$

$\alpha' = 0{,}7°$

On voit Mars en entier.

Lune $\alpha = 8{,}9\,10^{-3} \Rightarrow \alpha' = 1{,}19\,rad$ (hors Cond de Gauss...)

$\alpha' = 68°$ (on ne la voit pas en entier.

On ne voit pas en entier)