Tristan Delcourt

Etude du stigmatisme pour une lentille demi-boule

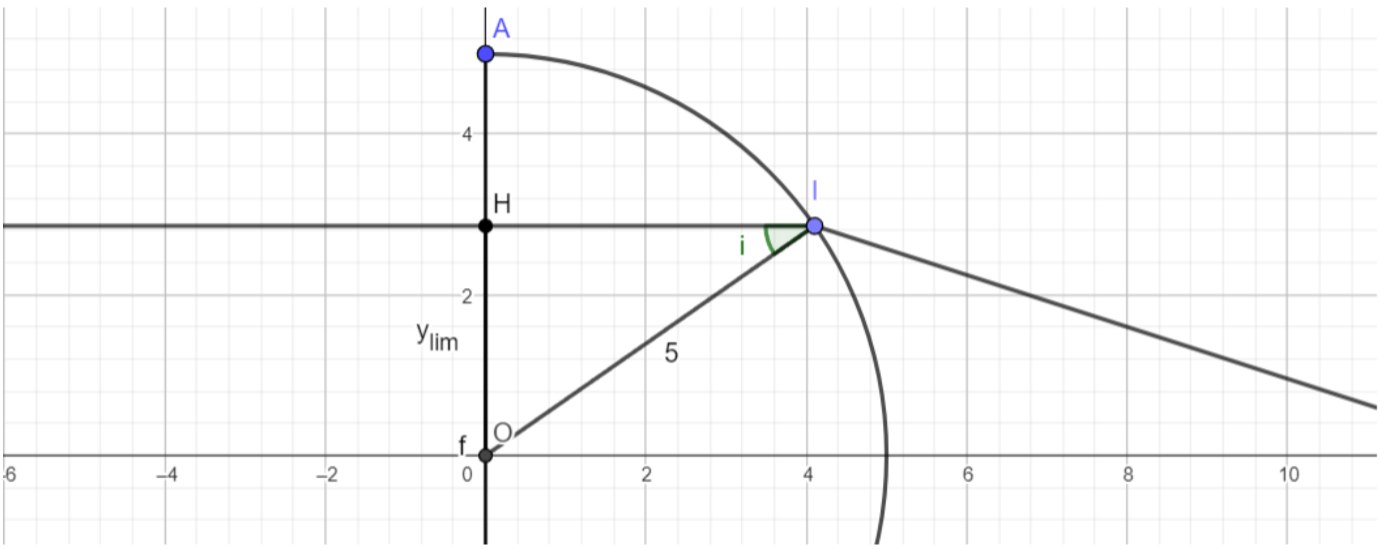
1. La réfraction sur le premier dioptre est nul (c'est à dire que les rayons ne sont pas déviés) car les rayons arrivent perpendiculairement au dioptre.

2. Les rayons vont dans un milieu moins réfringent, cela veut dire qu'il n'existera pas toujours un rayon réfracté, car l'angle de sortie du rayon par rapport à la normale sera toujours plus grand que l'angle d'incidence. Il y aura donc un angle limite où il y aura réflexion totale, c'est-à-dire que le rayon réfracté n'existe plus.

   Nous avons un angle limite quand le rayon sortant est rasant (soit avec un angle $r$de $\frac{\pi}{2}$). Trouvons l'angle i_{lim} d'incidence. D'après les lois de Descartes, on a:

$$\begin{aligned} nsin(i) &= sin(r) && (1)\\ \iff nsin(i_{lim}) &= sin(\frac{\pi}{2}) && (2)\\ \iff sin(i_{lim}) &= \frac{1}{n} && (3)\\ \iff i_{lim} &= arcsin(\frac{1}{n}) && (4)\\ &= arcsin(\frac{1}{1.5}) && (5)\\ &= \boxed{41.81^\circ} && (6) \end{aligned}$$

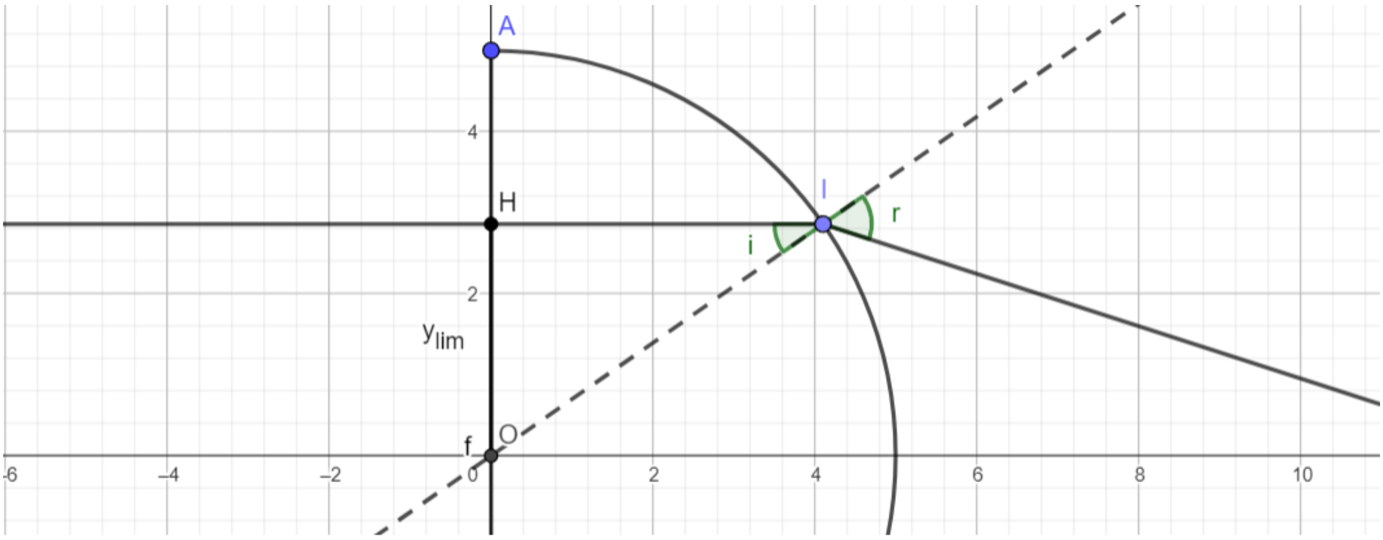
   Trouvons maintenant l'ordonnée y_I correspondant. Pour cela, nous allons nous placer dans le triangle OIH, où H est le projeté de I sur l'axe des ordonnée:



   Nous avons donc:

$$\begin{aligned} sin(i) &= \frac{y_{lim}}{R} & (7) \\ \iff y_{lim} &= 5sin(i) & (8) \\ &= 5sin(41.81) & (9) \\ &= \boxed{3.33cm} & (10) \end{aligned}$$

3. En modélisant I, i, r, et la normale, on la figure suivante:



4. D'après les lois de Descartes, nous avons:

$$\begin{aligned} nsin(i) &= sin(r) & (11) \\ \iff r &= arcsin(nsin(i)) & (12) \\ \iff r &= \boxed{arcsin(1.5sin(i))} & (13) \end{aligned}$$

Or de la même façon que dans 2, nous avons dans le triangle OIH:

$$\begin{aligned} sin(i) &= \frac{y_I}{R} & (14) \\ \implies n\frac{y_I}{5} &= sin(r)\ (lois\ de\ Descartes) & (15) \\ \iff r &= \boxed{arcsin(0.3y_I)} & (16) \end{aligned}$$

5. La déviation D correspond à l'angle r: $D = r$.

6. Nous avons un (demi) cercle de rayon $5cm$ et de centre $(0, 0)$, ce qui peut s'exprimer de la façon suivante:

$$
\begin{aligned}
& y_I^2 + x_I^2 = 5^2 && (17)\\
\iff & x_I^2 = 25 - y_I^2 && (18)\\
\iff & x_I = \boxed{\sqrt{25 - y_I^2}}\,(x\ est\ toujours\ positif) && (19)
\end{aligned}
$$

On a donc $\boxed{I(\sqrt{25 - y_I^2}, y_I)}$

7.