

Conditions de Gauss ; influence de l'inclinaison

restart :

with (plottools) :

with (plots) :

$R := 2$: # rayon de courbure de la face d'entrée (à gauche de l'origine)

$rn := 1$: # rayon de la lentille (l'épaisseur est imposée par un rayon unité)

$contour := \left[seq \left(\left[-\sqrt{R^2 - \left(rn \frac{i}{50} \right)^2}, rn \frac{i}{50} \right], i = -50 .. 50 \right) \right] :$

$lentille := polygon(evalf(contour), color = grey) :$

$limGauche := -2.5$: # début du tracé (par rapport à l'origine)

$limDroite := \sqrt{R^2 - rn^2} + 2.5$: # fin du tracé (par rapport à la face de sortie)

$n := 1.5$: # indice

$f := \frac{R}{n - 1}$: # focale

$planfocal := CURVES(evalf([[-R + f, 1.5], [-R + f, -1.5]]), COLOR(RGB, 0.5, 0, 1),$
 $LINESTYLE(5)) :$

$\psi := \arcsin\left(\frac{j}{10R}\right)$: # variation de l'angle d'incidence (numéro j) due à la courbure de la face

$\alpha := \frac{k\pi}{100}$: # variation d'incidence en séquence (pour le faisceau numéro k par rapport à l'axe)

$\theta := \alpha + \psi$: # angle d'incidence par rapport à la surface d'entrée

$r := \arcsin\left(\frac{\sin(\theta)}{n}\right)$: # angle de réfraction dans la lentille

$\phi := \arcsin(n \sin(r - \psi))$: # angle de sortie

$rayons := \left[\right.$
 $\left[limGauche, \tan(\alpha) \left(limGauche + \sqrt{R^2 - \left(\frac{j}{10} \right)^2} \right) + \frac{j}{10} \right], \# \text{ début du tracé}$
 $\left[-\sqrt{R^2 - \left(\frac{j}{10} \right)^2}, \frac{j}{10} \right], \# \text{ entrée de la lentille}$
 $\left[-\sqrt{R^2 - rn^2}, \frac{j}{10} + \tan(r - \psi) \left(-\sqrt{R^2 - rn^2} + \sqrt{R^2 - \left(\frac{j}{10} \right)^2} \right) \right], \# \text{ sortie de la lentille}$
 $\left[-\sqrt{R^2 - rn^2} + limDroite, \frac{j}{10} + \tan(r - \psi) \left(-\sqrt{R^2 - rn^2} + \sqrt{R^2 - \left(\frac{j}{10} \right)^2} \right) \right.$
 $\left. \left. + limDroite \tan(\phi) \right] \# \text{ fin du tracé} \right.$
 $\left. \right] :$

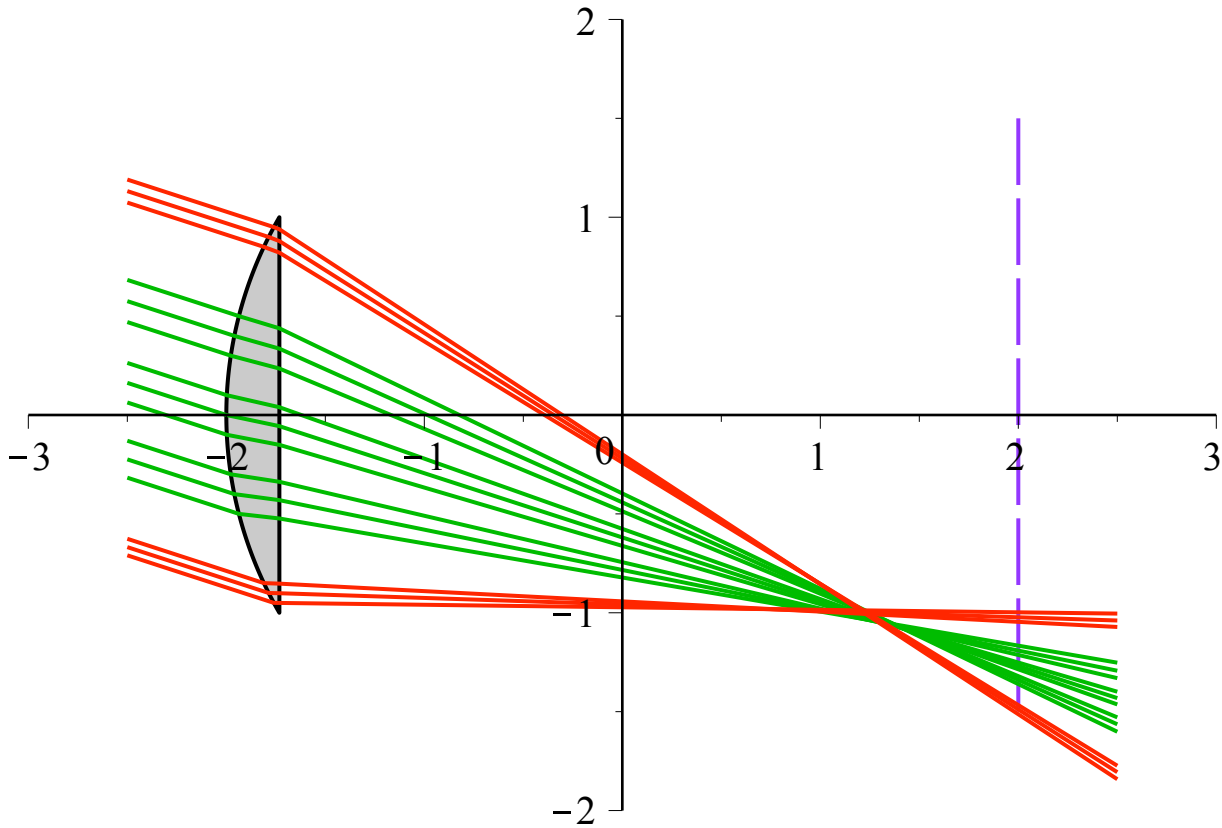
$gauss := CURVES(evalf(seq(rayons, j = [-5, -4, -3, -1, 0, 1, 3, 4, 5])), COLOR(RGB, 0, 0.7, 0)) :$

$extreme := CURVES(evalf(seq(rayons, j = [-9.5, -9, -8.5, 8.5, 9, 9.5])), COLOR(RGB, 1, 0, 0)) :$

```

m := seq(PLOT(lentille, planfocal, gauss, extreme), k = -10..10) :
display(m, insequence = true, scaling = constrained, coordinateview = [-3..3, -2..2])

```



L'avantage d'un graphique “en séquence” est de pouvoir visualiser les variations dues à la modification d'un paramètre (ici l'angle d'incidence)

On constate que la convergence est moins bonne pour les incidences globales obliques ; en outre la distance focale diffère de la limite théorique des lentilles minces