

Conditions de Gauss

restart

with (plottools) :

with (plots) :

monGraphique := proc () # graphique préparé dans une procédure pour que la mise à jour soit simple

global *n, f, planfocal, α , θ , r , ψ , ϕ , rayons, gauss, extreme, m;*

local *R, rn, contour, lentille, limGauche, limDroite;*

R := r1 : # 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 := $\left[\text{seq} \left(\left[-\sqrt{R^2 - \left(rn \frac{i}{50} \right)^2}, rn \frac{i}{50} \right], i = -50 .. 50 \right) \right]$:

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

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

limDroite := $\sqrt{R^2 - rn^2} + 3.5$: # fin du tracé (par rapport à la face de sortie)

n := n2 : # indice

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

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

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

]:

```
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 := PLOT(lentille, planfocal, gauss, extreme) :
display(m, scaling = constrained, coordinateview = [-3..4, -2..2]) :
end proc:
```

On peut visualiser les variations dues à la modification d'un paramètre en utilisant des composantes graphiques

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



