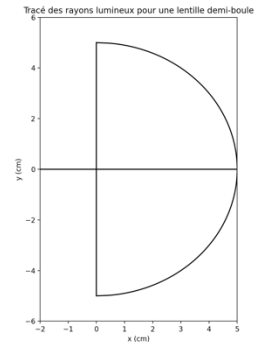


Capacité numérique : Etude du stigmatisme pour une lentille demi-boule

Capacité numérique dans le programme de MP2I: tester, à l'aide d'un langage de programmation, le stigmatisme approché d'une lentille demi-boule pour les rayons proches de l'axe optique.)

On considère une lentille demi-boule éclairée par un faisceau de lumière parallèle à l'axe optique de la lentille. La lentille est constituée d'un verre d'indice de réfraction n et est de rayon R . La lumière part la gauche parallèlement à l'axe de symétrie de la lentille. On travaillera avec des angles orientés (avec la convention du sens trigonométrique).



Données : $n = 1,5$ et $R = 5,0$ cm.

1) Que dire de la réfraction sur le premier dioptre ?

Soit I le point d'incidence sur le second dioptre, d'ordonnée y_I algébrique.

2) Le rayon réfracté existe-t-il toujours ?

Calculer numériquement, s'il existe, l'angle limite i_{lim} et la valeur de y_I correspondante, notée y_{lim} .

3) On appelle r l'angle que fait le rayon réfracté avec la normale au dioptre en I . Faire une figure sur laquelle on fera apparaître I , i , r et la normale.

4) Exprimer l'angle r du rayon réfracté en fonction de i , puis de y_I .

5) Exprimer l'angle de déviation D entre le rayon incident et le rayon réfracté.

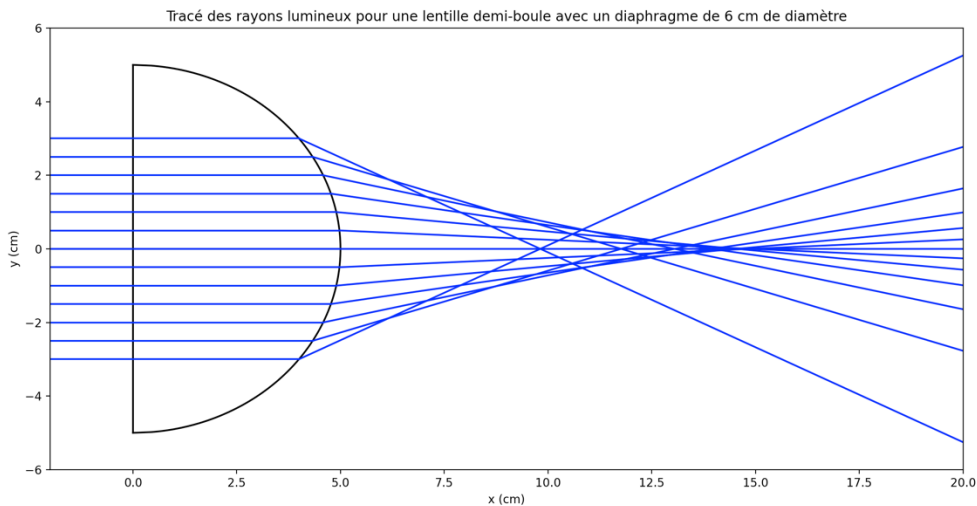
6) Exprimer les coordonnées du point I en fonction de y_I .

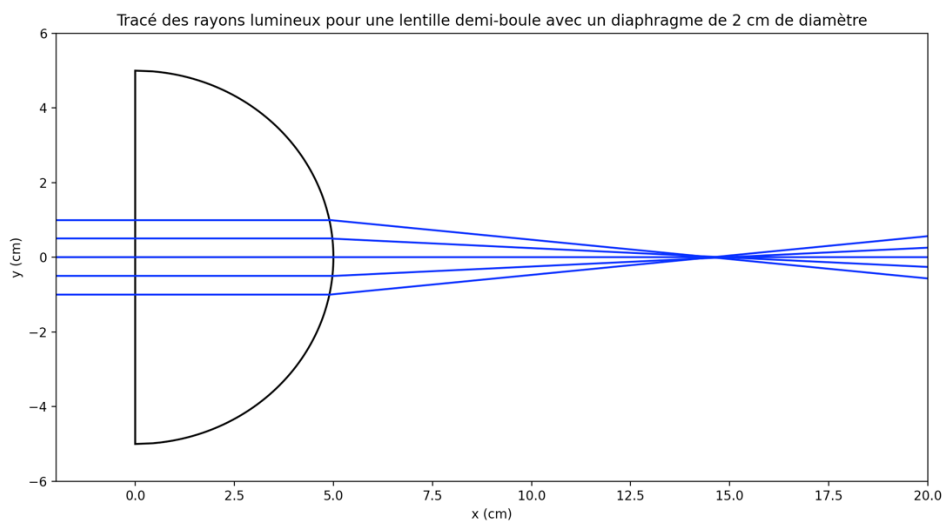
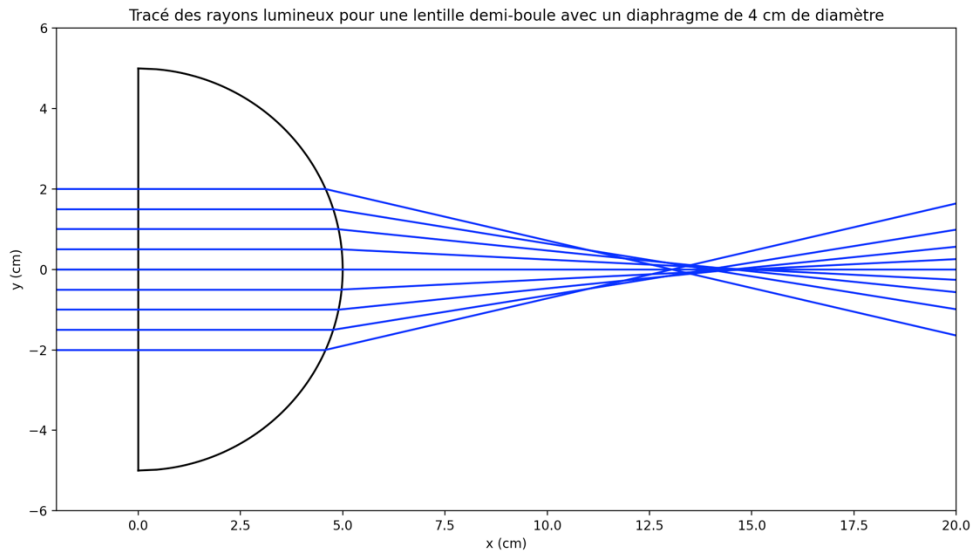
7) On considère le rayon réfracté en I . Soit un point M quelconque de ce rayon d'abscisse x . Exprimer l'ordonnée y de ce point en fonction de x , x_I , y_I , r et i .

8) A partir de ces calculs, écrire un script Python pour tracer le devenir de rayons lumineux traversant la lentille (un script est proposé sur le cahier de prépa).

9) Donner la figure obtenue.

10) On place un diaphragme devant la demi-boule. Ci-joints les tracés obtenus avec des diaphragmes de 6 cm, 4 cm et 2 cm respectivement.





Commenter.