

Club MATH

Centre informatique
pédagogique (CIP)
Case Postale 172
1211 GENEVE 3
Tél. (022) 318.05.30
Responsable:
Raymond Morel

Lettre n° 19

*L'antenne parabolique
permet de concentrer
toute l'énergie du fais-
ceau incident au foyer
de la parabole*

*Pour certains miroirs,
il existe des zones dans
lesquelles la lumière ré-
fléchie ne pénètre pas*

Lundi 1 février 1993 à 16 h 30.

La complexité révélée par une loi géométrique toute simple

Présentation: Bernard Vuilleumier

En optique géométrique, la réflexion de la lumière par un miroir est décrite à l'aide d'une loi très simple: l'angle d'incidence d'un rayon lumineux est égal à son angle de réflexion. En envoyant un faisceau de rayons parallèles (lumière ou onde) sur une surface réfléchissante concave, on obtient un faisceau de rayons réfléchis convergent. C'est le principe des antennes paraboliques. Si la source est très éloignée, on peut considérer que l'antenne intercepte un faisceau parallèle qu'elle réfléchit et concentre en son foyer.

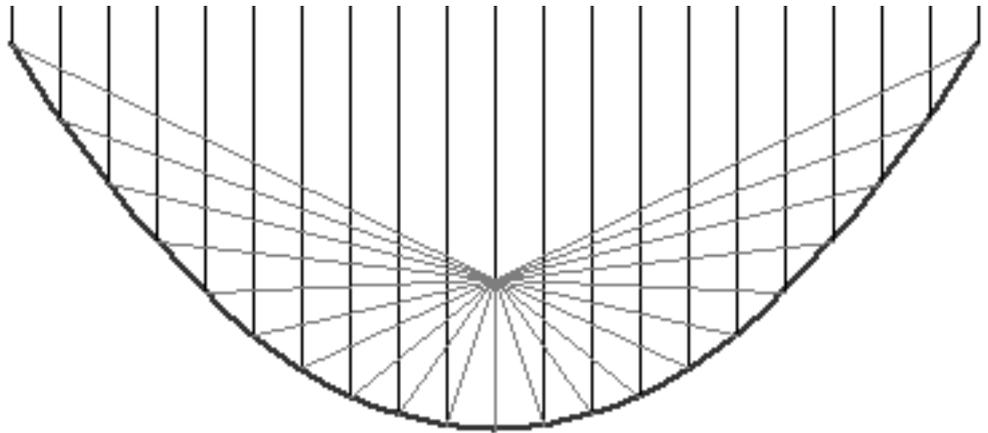


Fig. 1: Faisceau de rayons incidents parallèles réfléchis par un miroir parabolique: les rayons réfléchis convergent tous au foyer de la parabole.

Mais que se passe-t-il pour des miroirs ayant d'autres formes ? Dans quelle(s) région(s) l'intensité du faisceau réfléchi est-elle maximum ? Existe-t-il des zones non éclairées par les rayons réfléchis ?

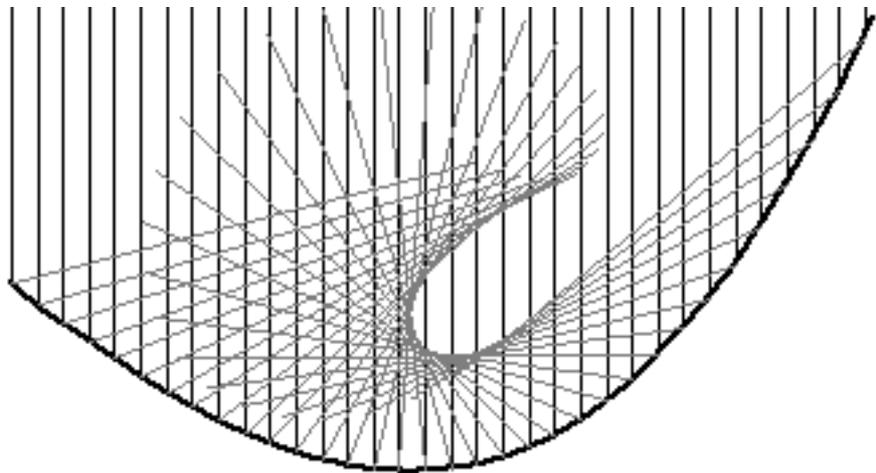


Fig. 2: Réflexion d'un faisceau parallèle par un miroir de forme $y = x^3 - ax$. L'enveloppe des rayons réfléchis (caustique) délimite une zone d'ombre dans laquelle la lumière réfléchie ne pénètre pas.

Exercices

Exercice 1

Construire, à l'aide de *Mathematica*, la figure 1 du recto.

Exercice 2

Réaliser une commande permettant, pour un miroir de forme quelconque, d'obtenir le faisceau réfléchi. Examiner les cas suivants:

- a) miroir parabolique
- b) miroir sphérique
- c) miroir de forme $y = x^3 - ax$ pour différentes valeurs de a .

Prochaine réunion: lundi 1^{er} mars 1993 à 16 h 30.