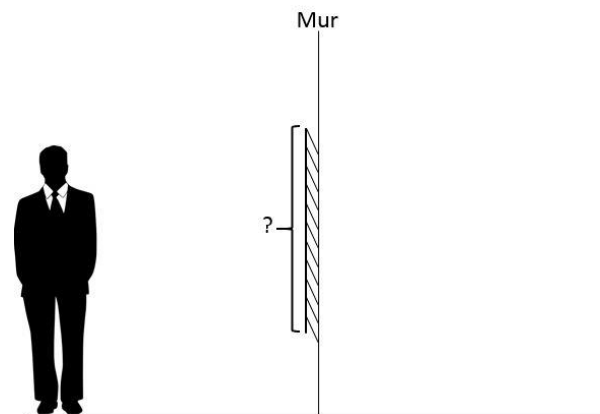


OPTIQUE - TRAVAUX DIRIGES N° 2

Formation des images

Exercice n° 1 : Observations dans un miroir

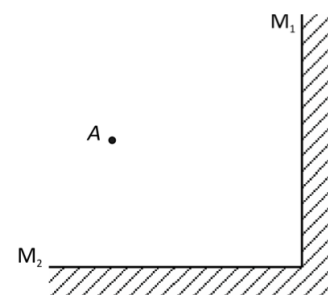
- 1) Quelle est la taille minimale et la position d'un miroir plan placé verticalement, pour qu'une personne de 1,60 m (ses yeux étant à 0,10 m du haut de sa tête) puisse se voir en entier ?
- 2) Quelle est la taille minimale et la position d'un miroir plan placé par terre, pour que la même personne puisse voir (dans le miroir) un arbuste de hauteur 0,5 m situé à une distance de 4m ?



Exercice n° 2 : Ensemble de miroirs perpendiculaires

On considère deux miroirs plans M_1 et M_2 , placés de façon perpendiculaire et un point objet A.

- 1) Déterminer les images A_1 de A par M_1 et A' de A_1 par M_2 .
- 2) De la même façon, déterminer les images A_2 de A par M_2 et A'' de A_2 par M_1 .
- 3) Que dire de A' et de A'' ?
- 4) Soit l'objet AB. Déterminer son image $A'B'$ par le dispositif.
- 5) Un individu se tient debout, perpendiculairement au schéma de la figure et au voisinage du plan de symétrie sur l'axe Ox. Comment se voit-il ?



Exercice n° 3 : Champ de vision dans un rétroviseur

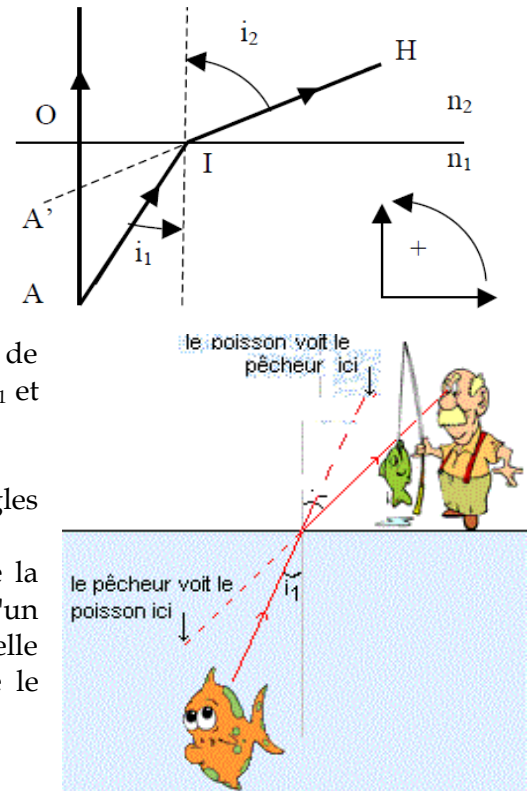
Le champ de vision d'un miroir est la portion de l'espace qu'un observateur voit dans ce miroir. Ainsi, un rétroviseur de voiture ne permet pas au conducteur de voir une autre voiture qui se situerait hors de cette portion ; c'est ce que l'on appelle l'angle mort.

- 1) **Miroir plan** : On note L la taille du miroir et D la distance de l'observateur au miroir. Représenter le champ de vision de l'observateur. Donner l'expression de l'angle α de ce champ de vision. AN : calculer α avec $L = 20\text{cm}$ et $D = 50\text{cm}$.
- 2) **Miroir sphérique convexe** : Représenter le champ de vision de l'observateur. Comparer les champs de vision des deux miroirs.



Exercice n° 4 : Stigmatisme approché

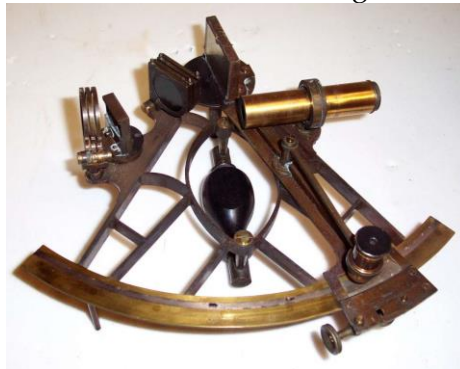
On trempe un crayon rouge dans l'eau, orthogonalement à la surface de l'eau supposée plane. L'extrémité du crayon A immergée est repérable par une petite tâche de couleur. Ce point renvoie de la lumière vers un observateur qui la reçoit dans la direction IH. Les indices des 2 milieux, eau et air, seront respectivement notés n_1 et n_2 .



- 1) A quoi correspond A' ?
- 2) Pour un rayon issu de A d'incidence i_1 , exprimer OI en fonction de OA et i_1 et en fonction de OA' et i_2 . Quelle relation lie OA, OA', i_1 et i_2 ?
- 3) Peut-on dire que le dioptre plan est stigmatique ?
- 4) Que deviennent les formules précédentes dans le cas où les angles d'incidence sont petits (Conditions de Gauss) ?
- 5) Application : Sur une même verticale se trouvent : à 1.20 m de la surface de l'eau, l'œil d'un pêcheur et à 0.80 m au-dessous, l'œil d'un poisson. On se place dans l'approximation de Gauss. A quelle distance le pêcheur croit-il voir le poisson ? A quelle distance le poisson voit-il l'observateur ? ($n_{\text{eau}} = 1.33$)

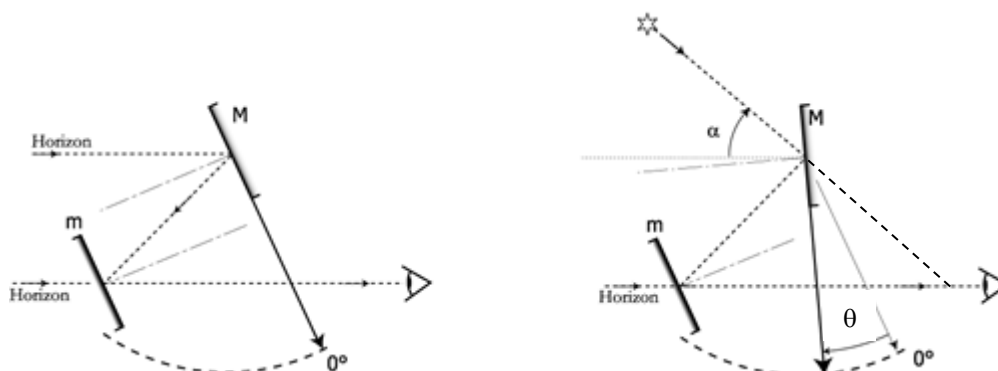
Exercice n° 5 : Sextant

Le sextant est un instrument destiné à mesurer la hauteur angulaire α des étoiles au-dessus de l'horizon.



Le miroir (M) est entraîné par un bras dont l'écart angulaire θ est mesuré sur un arc de cercle à compter de la position correspondant au parallélisme des deux miroirs (repère 0).

En orientant convenablement le miroir (M), un observateur peut, au travers une lunette, superposer à l'image d'un point éloigné sur l'horizon celle de l'étoile qui l'intéresse.



Exprimer l'angle θ en fonction de l'angle α .