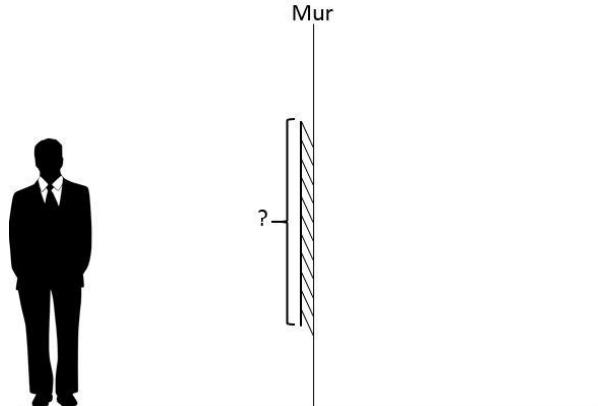


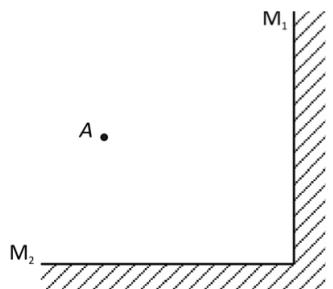
**OPTIQUE - TRAVAUX DIRIGÉS N° 2****Formation des images****Exercice n° 1 : Observations dans un miroir**

- 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.

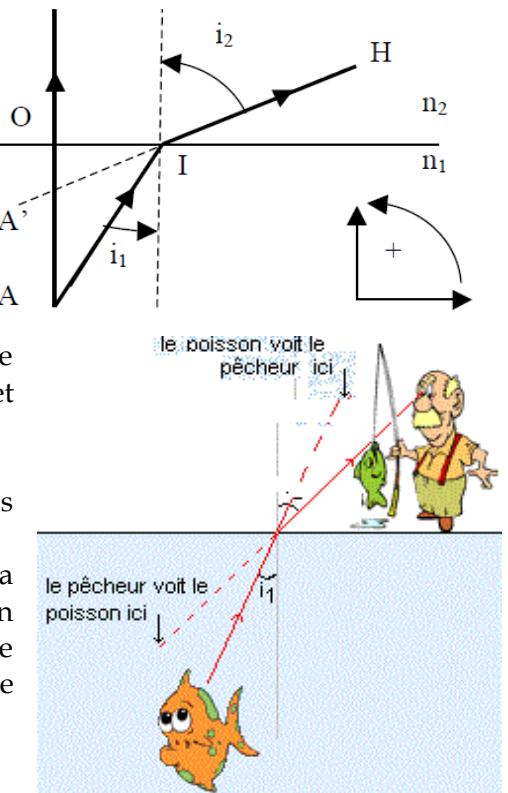
- 1) **Miroir plan** : On note L la taille du miroir et D la distance de l'observateur au miroir. Représenter le champ de vision de l'observateur. Donner l'expression de l'angle  $\alpha$  de ce champ de vision. AN : calculer  $\alpha$  avec  $L = 20\text{cm}$  et  $D = 50\text{cm}$ .
- 2) **Miroir sphérique 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 immergé 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 ?  
( $n_{\text{eau}} = 1.33$ )

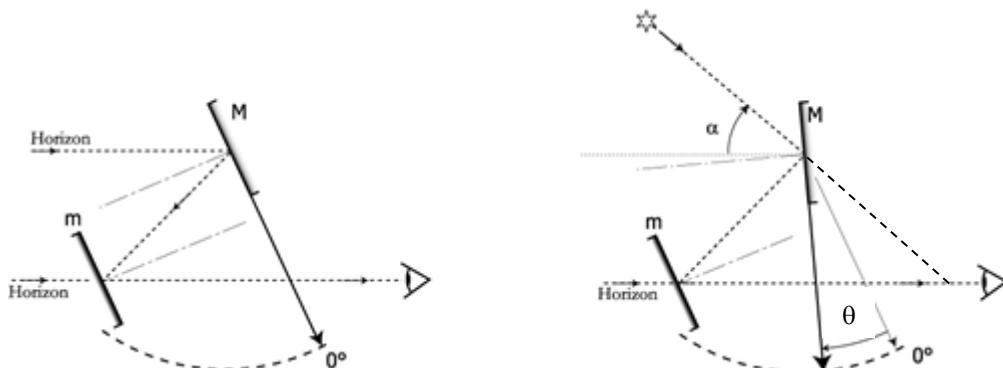
**Exercice n° 5 : Sextant**

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



Le miroir (M) est entraîné par un bras dont l'écart angulaire  $\theta$  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  $\theta$  en fonction de l'angle  $\alpha$ .