

T.D.2 Optique

Exercice 1 : Association d'un dioptre et d'un miroir plans

On considère un bassin rempli d'un liquide d'indice $n = \frac{4}{3}$ et de hauteur $h = 1,6m$

I- On se place du bassin un miroir plan horizontal

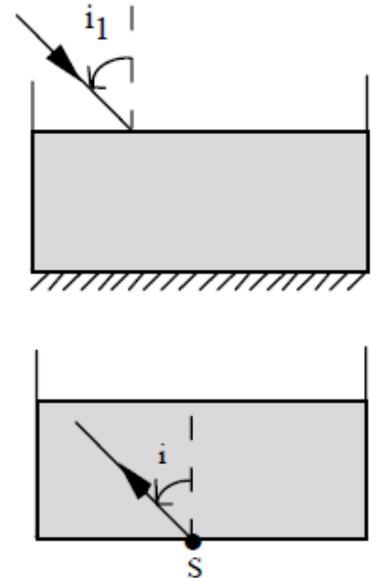
Soit un rayon lumineux incident faisant un angle d'indice $i_1 = 30^\circ$

à la surface de l'eau

- Déterminer l'angle de réfraction i_2
- Tracer la marche du rayon lumineux qui émerge du bassin après réflexion sur le miroir.
- Déterminer la déviation D du rayon lumineux

II- On place au centre de la base du bassin une source lumineuse monochromatique S

- on observe à la surface de l'eau un disque lumineux. Expliquer le phénomène. Calculer le rayon R du disque
- Tracer la marche de deux rayons lumineux issus de la source correspondant aux angles d'incidence $j_1 = 30^\circ$ et $j_2 = 60^\circ$



Exercice 2 : Dioptre sphérique

Un dioptre sphérique de rayon $R = 1\text{ cm}$, sépare l'air d'indice $n = 1$, d'un milieu d'indice $n' = 1,5$ dans lequel est situé le centre C. on place un objet AB de longueur 6 mm , à 3 cm du sommet S du dioptre.

- Faire un schéma du dioptre sphérique
- Où se trouve la position de l'image A'B' de AB, comptée à partir de S. quelle est sa nature ?
- Calculer le grandissement linéaire.
- Déduire la taille de l'image A'B'

Exercice 3 : Foyers d'un dioptre sphérique

On considère un dioptre sphérique de centre C, de sommet S et de rayon de courbure $R = 50\text{ cm}$ séparant un milieu objet d'indice $n_1 = 1,5$ d'un milieu image d'indice $n_2 = 1$. Le centre C est dans le milieu d'indice n_2 .

1. Calculer les positions des foyers objet F_1 et image F_2 de ce dioptre.

En déduire le rapport des distances focales $\frac{f}{f'}$ et leur somme $f + f'$. Que peut-on dire de la nature de ces foyers ?

2. On place, perpendiculairement à l'axe optique de ce dioptre, un petit objet AB de 2 cm de hauteur et situé à une distance "d" du sommet S.

Déterminer la position, la grandeur et la nature de l'image A'B' de AB à travers ce dioptre dans les deux cas suivants :

2.a. $d = 50\text{ cm} = \overline{AS}$

2.b. $d = 25\text{ cm} = \overline{SA}$

Faire une construction graphique pour chaque cas.

Exercice 4 :

On considère un miroir sphérique concave, de centre C , de sommet S et de rayon $|\overline{SC}| = R$

- 1- Un objet ponctuel est placé en un point A de l'axe optique, tel que $\overline{SA} = x$. A' étant son image, trouver la relation entre $x' = \overline{SA'}$, x et R
- 2- Déterminer les positions du plan focal image et objet du miroir
- 3- Si le point A est placé en C , où se trouve son image A' ?

Exercice 5 : Image donnée par un miroir sphérique

Un miroir sphérique concave de centre de courbure C et de sommet S a un rayon $R = 6 \text{ cm}$.

1. Préciser la position et la nature des foyers du miroir.

2. Un objet réel AB de dimension $\frac{R}{6}$ est situé à une distance $\frac{3R}{2}$ du sommet S .

2.a. Tracer, à l'échelle réelle, la marche du rayon lumineux montrant la formation de l'image $A'B'$.

2.b. Retrouver ces résultats en appliquant les formules de conjugaison relatives au miroir sphérique.

On se placera dans le cadre du stigmatisme approché.

3. Où doit-on placer cet objet AB pour obtenir une image $A'B'$ droite, virtuelle et deux fois plus grande que AB ? Donner alors la position de cette image par rapport au sommet S .

Représenter la marche des rayons lumineux correspondants.

Exercice 6 : Rayon de courbure d'un dioptre sphérique

Soit un dioptre sphérique de sommet S et de centre C séparant l'air d'indice $n_1=1$ d'un milieu d'indice $n_2=1,5$. Un petit objet virtuel est placé à une distance $d=10\text{cm}$ du sommet du dioptre.

Déterminer :

1. Le rayon de courbure $R = \overline{SC}$ de ce dioptre lorsqu'il donne une image réelle $\overline{A'B'}$ située à une distance :
 - a- $d'=30\text{cm}$
 - b- $d'=15\text{cm}$
 - c- $d'=10\text{cm}$
2. les grandissements linéaires transversaux correspondants à chacun des cas