

Dioptries plans et sphériques – Exercices – Devoirs

Exercice 1

On considère les cas de dioptries sphériques suivants :

- dioptrie a : $n_1 = 1$; $n_2 = 1,5$; $\overline{SC} = -1 \text{ cm}$
- dioptrie b : $n_1 = 1$; $n_2 = 1,5$; $\overline{SC} = +1 \text{ cm}$
- dioptrie c : $n_1 = 1,5$; $n_2 = 1$; $\overline{SC} = -1 \text{ cm}$
- dioptrie d : $n_1 = 1,5$; $n_2 = 1$; $\overline{SC} = +1 \text{ cm}$

Pour chaque dioptrie :

1. Indiquer sa nature, calculer et placer sur un schéma à l'échelle 1 les foyers objet et image
2. Représenter graphiquement l'image $A'B'$ d'un objet placé -4 cm de S
3. Calculer la position de l'image, le grandissement .

4.

1) Calculer et placer sur un dessin à l'échelle 1 les foyers image et objet d'un dioptrie sphérique de sommet S et de centre C tels que $\overline{SC} = +2,5 \text{ cm}$. La lumière se propage d'un milieu $n_1 = 1$ vers un milieu d'indice $n_2 = 1,5$.

2) Déterminer graphiquement la position de l'image d'un objet A tel que $SA = -2,5 \text{ cm}$. Quelle est la nature de l'image ? Est-elle droite ou renversée ?

3) Vérifier numériquement la position et la nature de l'image.

4) L'objet fait 1 cm de haut. Quelle est la taille de l'image ?

5.

1) Quel est le rayon de courbure d'un dioptrie ($n = 1$; $n' = 1,33$) qui donne d'un objet virtuel situé à 10 cm du sommet du dioptrie une image réelle située à :

- 20 cm
- $13,3 \text{ cm}$ du sommet du dioptrie.

2) Calculer les grandissements correspondants. Préciser la nature des dioptries.

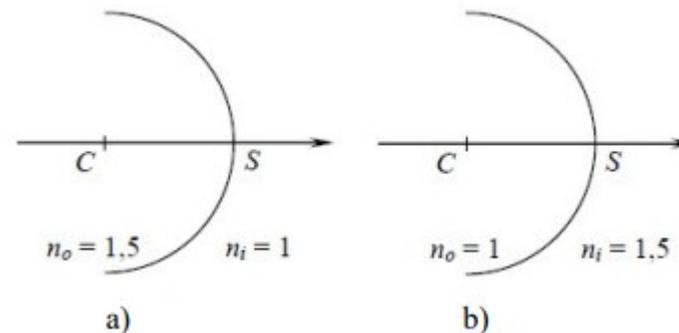
Exercice 2

Un poisson nage à une profondeur de 1 m sous la surface de l'eau d'indice $n = 1,33$. Un pêcheur situé à la verticale du poisson et $1,40 \text{ m}$ au-dessus de la surface l'observe.

1. A quelle distance le pêcheur voit-il le poisson ?
2. A quelle distance le poisson voit-il le pêcheur ?

Exercice 3

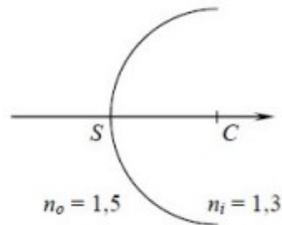
Les dioptries sphériques représentés sur la figure ci-dessous ont un rayon de courbure $|R| = 5 \text{ cm}$



1. Discuter, dans l'approximation de Gauss, de la représentation symbolique de ces dioptries.
2. Calculer en dioptries leur vergences V.
3. Trouver les positions de leurs foyers objet F_o et image F_i à l'aide de la relation de conjugaison.
4. Pour chacun de ces dioptries, calculer la position de l'image $\overline{A_i B_i}$ d'un objet $\overline{A_o B_o}$, lorsque $\overline{SA_o} = 2 \overline{SF_o}$, et calculer le grandissement transversal Gt.
5. Tracer les constructions graphiques pour chacun des deux cas à l'échelle $1/4$.

Exercice 4

Le dioptre sphérique représenté sur la figure ci-dessous a un rayon de courbure $|R| = 5$ cm.



1. Calculer en dioptries la vergence V .
2. Trouver les positions de ses foyers objet F_o et image F_i à l'aide de la relation de conjugaison.
3. Calculer la position de l'image $\overline{A_i B_i}$ d'un objet $\overline{A_o B_o}$ lorsque $\overline{SA_o} = 2 \overline{SF_o}$ et calculer le grandissement transversal G_T .
4. Tracer la construction graphique correspondante à l'échelle 1/10.
5. Reprendre les questions 3 et 4 en plaçant l'objet $\overline{A_o B_o}$ à la place de l'image $\overline{A_i B_i}$ précédemment déterminée.

Exercice 5

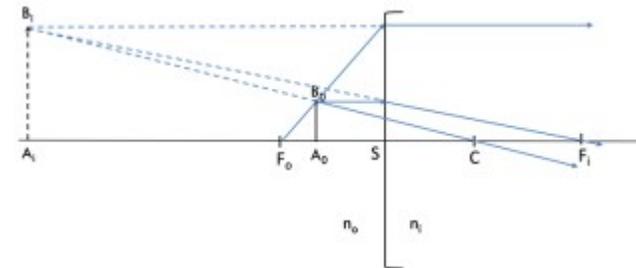
Un plongeur observe les poissons dans la mer. Son masque est assimilé à un dioptre sphérique de rayon de courbure $\overline{SC} = +4$ cm, d'épaisseur négligeable et séparant l'eau ($n=4/3$) de l'air ($n=1$). Le poisson observé est un objet (réel) de taille $AB = 3$ cm, situé à 16 cm de S sur l'axe optique.

- 1) Le dioptre est-il convexe ou concave ? Justifiez votre réponse.
- 2) Etablir les expressions de \overline{SF} et $\overline{SF'}$ en fonction des caractéristiques du dioptre et calculez la position des foyers objet F et F' du dioptre. Le dioptre est-il convergent ou divergent ?
- 3) Faire le schéma du dioptre, placez les foyers F et F' et trouvez graphiquement la position de l'image de l'objet AB (faire le schéma à l'échelle 1/2).
- 4) Vérifiez numériquement la distance $\overline{SA'}$. Donnez d'abord l'expression littérale, puis l'application numérique. Quelle est la nature de l'image ?
- 5) Calculez le grandissement transversal du dioptre. Quelle est l'information apportée par le signe du grandissement ?
- 6) Vérifiez la compatibilité entre la construction géométrique et les valeurs numériques.

Exercice 6

1. Sur la construction suivante :

- $\overline{SC} > 0$
- $\overline{SC} < 0$
- $G_T < 0$
- $\overline{SA_i} > 0$
- $\overline{SA_o} > 0$
- Aucune réponse n'est correcte.



2. Avec un dioptre convexe, est-il possible d'avoir :

- $\overline{SC} = 0$
- $\overline{SC} > 0$
- $\overline{SC} < 0$
- $\overline{SA_i} > 0$
- $\overline{SA_o} > 0$
- Aucune réponse n'est correcte.

3. Si $n_o < n_i$ et $\overline{SC} < 0$, le dioptre est-il :

- convergent
- divergent
- concave
- convexe
- Aucune réponse n'est correcte.

5. La formule de conjugaison de Descartes pour un dioptré sphérique de sommet S et de distance focale image f_i s'écrit :

$\frac{n_i}{SA_i} - \frac{1}{SA_o} = \frac{1}{f_i}$
 $\frac{n_i}{SA_i} + \frac{n_o}{SA_o} = V$

$\frac{n_i}{SA_i} - \frac{n_o}{SA_o} = \frac{1}{f_i}$
 $\frac{n_i}{SA_i} - \frac{n_o}{SA_o} = V$