

## OPTIQUE GEOMETRIQUE

Les réponses doivent être justifiées, les calculs explicités et les constructions commentées  
 Calculatrice autorisée

**Exercice 1 :**

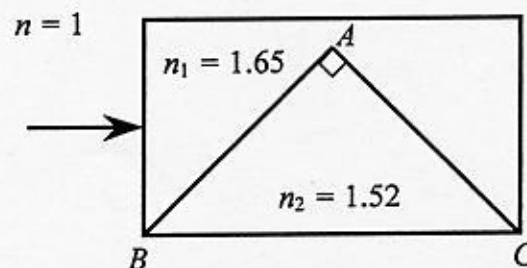
On considère deux dioptries sphériques de sommet  $S_1$  et  $S_2$  dont les centres sont confondus en  $C$ . Les rayons de courbure sont tels que  $\overline{S_1C} = 30$  cm et  $\overline{S_1C} = -2 \overline{S_2C}$ . L'indice des milieux extrêmes est  $n_1 = 1$  et celui du milieu intermédiaire est  $n_2 = 1.5$ .

1. Déterminer les positions des foyers  $F_1, F'_1$  et  $F_2, F'_2$  des deux dioptries.
2. Sur une figure à l'échelle (1/10), tracer le trajet d'un rayon incident parallèle à l'axe optique.
3. Calculer la position et le grandissement de l'image  $A'B'$  d'un objet  $AB$  situé à 90 cm en amont de  $S_1$ .

**Exercice 2 :**

Un prisme de verre, d'indice  $n_2 = 1.52$  dont la section principale est un triangle rectangle isocèle, est placé dans une cuve contenant un liquide d'indice  $n_1 = 1.65$ .

Un rayon arrive parallèlement à la base  $BC$  du prisme et normalement à la paroi de la cuve (voir schéma ci-dessous).



1. Construire sommairement (mais en respectant la physique) la marche de ce rayon.
2. Calculer la déviation  $D$ , c'est-à-dire l'angle entre le rayon incident et le rayon émergent de la cuve.
3. La cuve est maintenant vidée de son liquide et contient désormais de l'air. Le rayon incident arrive toujours parallèlement à la base du prisme et normalement à la paroi de la cuve.
  - 3.1. Construire le trajet de ce rayon
  - 3.2. Calculer la nouvelle déviation  $D'$ .

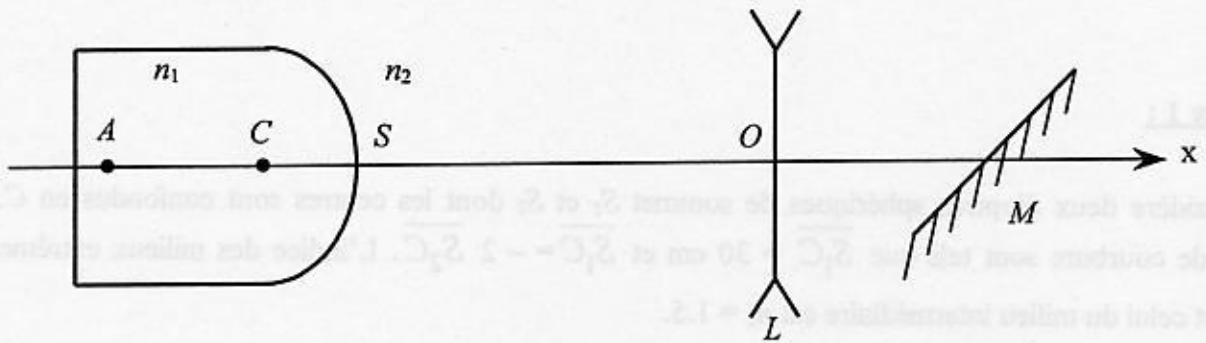
**Exercice 3 :**

On considère une cuve contenant de l'eau ( $n_1 = 4/3$ ), dont une des faces est une calotte sphérique de sommet  $S$  et de rayon  $\overline{CS} = 10$  cm. Cette cuve est placée dans l'air ( $n_2 = 1$ ).

Une source lumineuse ponctuelle  $A$  est située dans l'eau, à 50 cm en amont de  $S$  sur l'axe optique.

On place ensuite sur l'axe principal :

- une lentille mince divergente ( $L$ ) de vergence  $V = -2.5$  dioptries, à 1.2 m de  $S$ ,
- un miroir plan  $M$  incliné à  $45^\circ$  qui coupe l'axe à 50 cm en aval de la lentille.



1. A quelle distance de  $S$  se situe l'image ( $A_1$ ) de  $A$  donnée par le dioptre sphérique ?
2. Déterminer la position de l'image ( $A_2$ ) de  $A_1$  donnée par la lentille.
3. Déterminer la position de l'image ( $A_3$ ) de  $A$  donnée par le dispositif optique constitué de la cuve, de la lentille et du miroir.

On donnera les coordonnées de  $A_3$ , en prenant  $Ox$  selon l'axe optique et  $Oy$  directement perpendiculaire.

Quelle est la nature de cette image ?

4. La lentille taillée dans un verre d'indice  $n_3 = 1.6$  est équiconcave. Calculer ses rayons de courbure.



1. Construire soigneusement (mais en respectant la précision) la marche de ce rayon.
2. Calculer la déviation  $D$ , c'est-à-dire l'angle entre le rayon incident et le rayon émergent de la cuve.
3. La cuve est maintenant vidée de son liquide et contient désormais de l'air. Le rayon incident arrive toujours parallèlement à la base du prisme et normalement à la paroi de la cuve.
- 3.1. Construire le trajet de ce rayon.
- 3.2. Calculer la nouvelle déviation  $D'$ .

## OPTIQUE GEOMETRIQUE

Les réponses doivent être justifiées, les calculs explicités et les constructions commentées  
 Calculatrice autorisée

**Exercice 1 :**

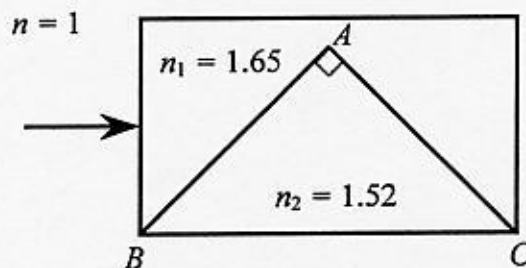
On considère deux dioptrés sphériques de sommet  $S_1$  et  $S_2$  dont les centres sont confondus en  $C$ . Les rayons de courbure sont tels que  $\overline{S_1C} = 30$  cm et  $\overline{S_1C} = -2 \overline{S_2C}$ . L'indice des milieux extrêmes est  $n_1 = 1$  et celui du milieu intermédiaire est  $n_2 = 1.5$ .

- Déterminer les positions des foyers  $F_1, F'_1$  et  $F_2, F'_2$  des deux dioptrés.
- Sur une figure à l'échelle (1/10), tracer le trajet d'un rayon incident parallèle à l'axe optique.
- Calculer la position et le grandissement de l'image  $A'B'$  d'un objet  $AB$  situé à 90 cm en amont de  $S_1$ .

**Exercice 2 :**

Un prisme de verre, d'indice  $n_2 = 1.52$  dont la section principale est un triangle rectangle isocèle, est placé dans une cuve contenant un liquide d'indice  $n_1 = 1.65$ .

Un rayon arrive parallèlement à la base  $BC$  du prisme et normalement à la paroi de la cuve (voir schéma ci-dessous).



- Construire sommairement (mais en respectant la physique) la marche de ce rayon.
- Calculer la déviation  $D$ , c'est-à-dire l'angle entre le rayon incident et le rayon émergent de la cuve.
- La cuve est maintenant vidée de son liquide et contient désormais de l'air. Le rayon incident arrive toujours parallèlement à la base du prisme et normalement à la paroi de la cuve.
  - Construire le trajet de ce rayon
  - Calculer la nouvelle déviation  $D'$ .

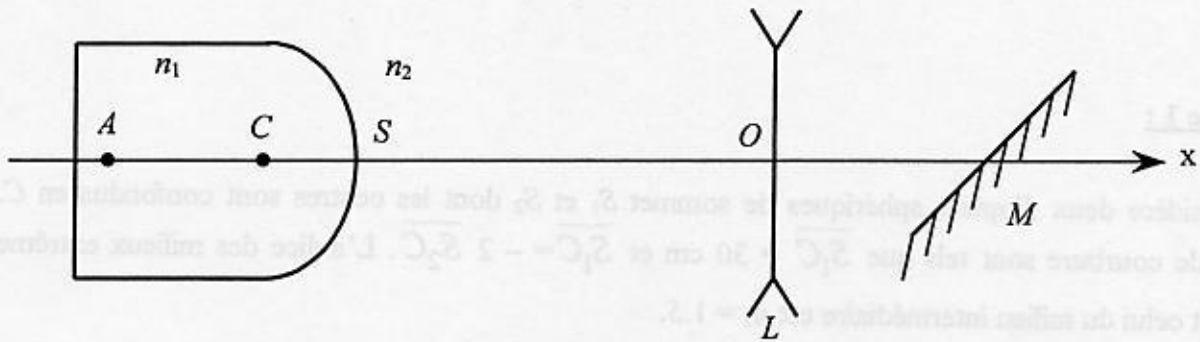
**Exercice 3 :**

On considère une cuve contenant de l'eau ( $n_1 = 4/3$ ), dont une des faces est une calotte sphérique de sommet  $S$  et de rayon  $\overline{CS} = 10$  cm. Cette cuve est placée dans l'air ( $n_2 = 1$ ).

Une source lumineuse ponctuelle  $A$  est située dans l'eau, à 50 cm en amont de  $S$  sur l'axe optique.

On place ensuite sur l'axe principal :

- une lentille mince divergente ( $L$ ) de vergence  $V = -2.5$  dioptries, à 1.2 m de  $S$ ,
- un miroir plan  $M$  incliné à  $45^\circ$  qui coupe l'axe à 50 cm en aval de la lentille.



1. A quelle distance de  $S$  se situe l'image ( $A_1$ ) de  $A$  donnée par le dioptre sphérique ?
2. Déterminer la position de l'image ( $A_2$ ) de  $A_1$  donnée par la lentille.
3. Déterminer la position de l'image ( $A_3$ ) de  $A$  donnée par le dispositif optique constitué de la cuve, de la lentille et du miroir.

On donnera les coordonnées de  $A_3$ , en prenant  $Ox$  selon l'axe optique et  $Oy$  directement perpendiculaire.

Quelle est la nature de cette image ?

4. La lentille taillée dans un verre d'indice  $n_3 = 1.6$  est équiconcave. Calculer ses rayons de courbure.

