

**OPTIQUE GEOMETRIQUE**

Epreuve intermédiaire

Durée : 2 heures

**I. Questions de cours**

1. Construction de Huygens pour le rayon réfracté :
  - a) montrer par un schéma les étapes de la construction
  - b) justifier le principe de cette construction
2. Citer quelques exemples de systèmes rigoureusement stigmatiques pour au moins un couple de points (préciser à chaque fois quels sont ces points).
3. Rappeler la relation de conjugaison (origine au sommet) et le grandissement transversal d'un miroir sphérique placé dans un milieu d'indice  $n$ .

**II. Double dioptre**

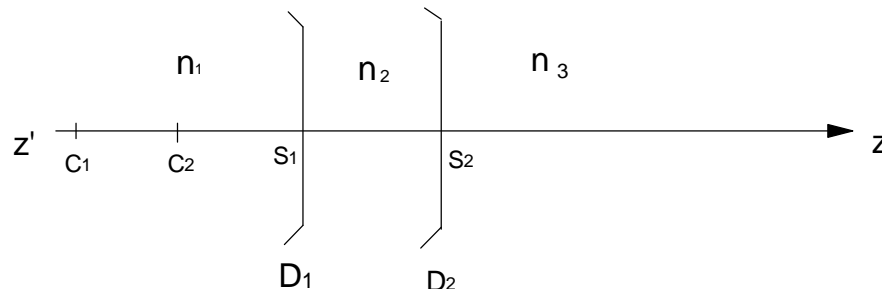


Fig.1

On considère un système centré constitué de deux dioptrés sphériques notés  $D_1$  et  $D_2$  d'axe optique  $z'z$ , décrits en figure 1. Leur rayon de courbure commun est  $\overline{S_1C_1} = \overline{S_2C_2} = -2.10^{-2}$  m. On donne  $S_1S_2 = 10^{-2}$  m.

Les trois régions ainsi définies ont pour indice de réfraction  $n_1 = 1$ ,  $n_2 = 1,5$  et  $n_3 = 1$ .

Un objet est  $A_oB_o$  est placé sur l'axe  $z'z$  de telle sorte que  $\overline{S_1A_o} = -4.10^{-2}$ .

**1.** Image  $A_{i1}B_{i1}$  de  $A_oB_o$  donnée par le dioptre  $D_1$ .

1.1) Calculer la vergence  $V_1$  du dioptre  $D_1$ .

1.2) Calculer la position de l'image  $A_{i1}B_{i1}$  de  $A_oB_o$  grâce à la relation de conjugaison.

1.3) Calculer le grandissement.

1.4) Calculer la position des foyers  $F_{o1}$  et  $F_{i1}$  du dioptre  $D_1$  et faire une construction géométrique de l'image en utilisant l'un des foyers et le centre du dioptre.

2. Image  $A_iB_i$  de  $A_{i1}B_{i1}$  donnée par le dioptré  $D_2$ .

2.1) Calculer la vergence  $V_2$  du dioptré  $D_2$ .

2.2) Calculer la position de l'image  $A_iB_i$  de  $A_{i1}B_{i1}$  grâce à la relation de conjugaison.

2.3) Calculer le grandissement.

2.4) Calculer la position des foyers  $F_{o2}$  et  $F_{i2}$  du dioptré  $D_2$  et faire une construction géométrique de l'image en utilisant l'un des foyers et le centre du dioptré.

3. Déterminer la position de  $A_iB_i$  à partir de la position de  $A_oB_o$  en utilisant la matrice de conjugaison.

3.1) Etablir la matrice de transfert.

3.2) Ecrire la matrice de conjugaison et en déduire la position de  $A_iB_i$ .

### III. Triple dioptré

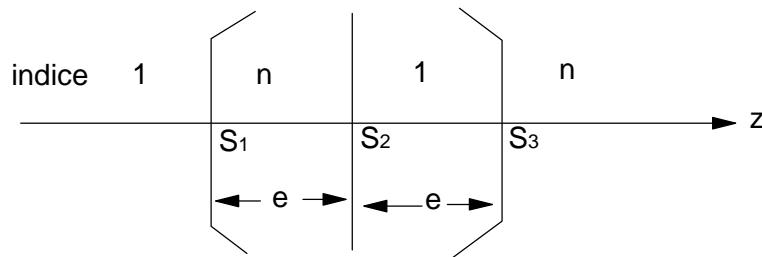


Figure 1

On considère un système centré constitué d'un dioptré plan  $S_2$  et de deux dioptrés sphériques  $S_1$  et  $S_3$  de rayons de courbure égaux et valant  $R$  en valeur absolue (voir figure 1).

1) Etablir la matrice de transfert de ce système centré. En déduire sa vergence  $V$  en fonction de  $e$ ,  $R$  et  $n$ .

A.N. :  $n=1,5$ ,  $e=1\text{mm}$ ,  $R=2\text{cm}$ .

2) Calculer la position des foyers et des plans principaux du système.