



N° Exam :

NOM Prénom :

CNE :

Filière :

27 juin 2016

EPREUVE D'OPTIQUE GEOMETRIQUE
SMP2/SMC2 – SR – 1h30

Exercice

Soit un miroir sphérique dont le rayon de courbure est $R = \overline{SC} = 60 \text{ cm}$. Un objet (AB) vertical et réel, de hauteur $h = \overline{AB} = 10 \text{ cm}$, est placé sur l'axe optique à 30 cm du sommet du miroir. On supposera que les conditions de l'approximation de Gauss sont réalisées.

1- Sans faire de calculs, quelle est la nature de ce miroir sphérique ? Justifier votre réponse.

.....

2- Ecrire la relation de conjugaison, avec origine au sommet S, du miroir sphérique pour le couple de points conjugués (A , A').

.....

3- a) Déterminer la position de l'image (A'B') par rapport à S.

.....

.....

b) Quelle est la nature de l'image (A'B') ? Justifier

.....

c) Quels sont le sens et la hauteur $h' = \overline{A'B'}$ de l'image (A'B') ?

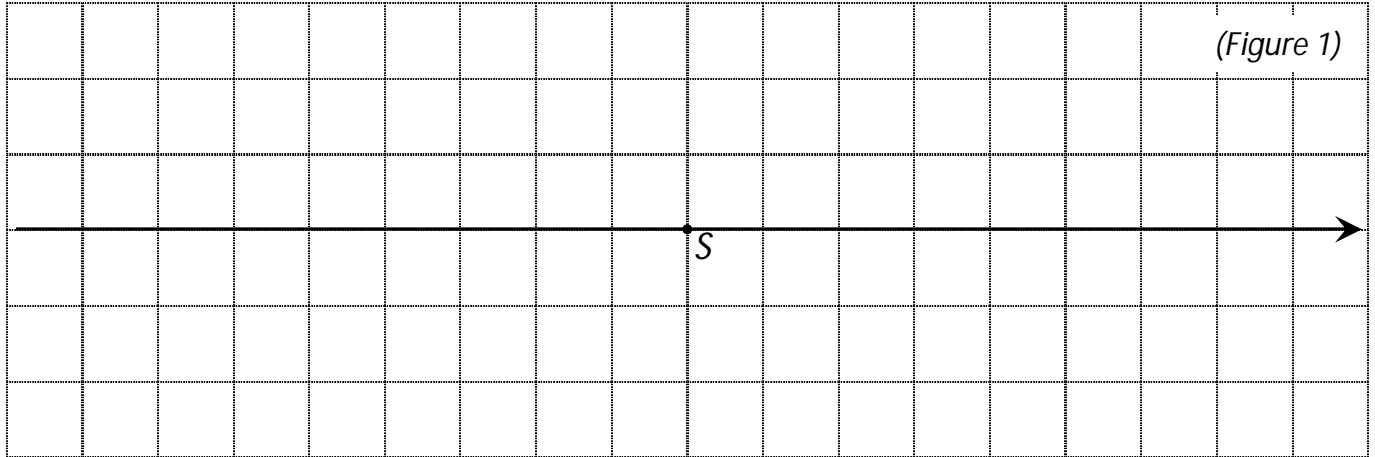
.....

4- Montrer qu'un miroir sphérique convexe ne peut jamais donner une image réelle d'un objet réel.

.....

.....

5- Sur la figure 1, retrouver géométriquement l'image (A'B'). (Echelle 1/10)



Problème

Le système optique à étudier est un cylindre plein en verre transparent, homogène et d'indice n . Les extrémités du cylindre sont limitées par deux surfaces sphériques formant deux dioptrés sphériques $DS_1(S_1, C_1)$ et $DS_2(S_2, C_2)$. Le système optique centré ainsi formé est placé dans l'air d'indice 1 (Figure 2).

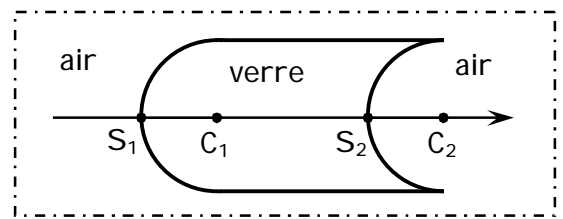


Figure 2

Les conditions de l'approximation de Gauss sont satisfaites.

On donne : $n = 3/2 = 1,5$, $\overline{S_1 C_1} = \overline{S_2 C_2} = R$ et $\overline{S_1 S_2} = e = 3R$

Les résultats doivent être exprimés en fonction de R .

1- Quelle est la concavité de chaque dioptré ? Justifier la réponse.

2- Quelle est la nature de chaque dioptré ? Justification.

3- a) Donner la relation de conjugaison du dioptré DS_1 avec origine au sommet pour le couple de points conjugués (A , A₁).

b) Quelles sont ses distances focales objet f_1 et image f'_1 ?

$$f_1 = \dots\dots\dots f'_1 = \dots\dots\dots$$

c) Quelle est sa vergence V_1 ?

$$V_1 = \dots\dots\dots$$

4- a) Donner la relation de conjugaison du dioptré DS₂ avec origine au sommet pour le couple de points conjugués (A_1 , A').

$$\dots\dots\dots$$

b) Quelles sont ses distances focales objet f_2 et image f'_2 ?

$$f_2 = \dots\dots\dots f'_2 = \dots\dots\dots$$

c) Quelle est sa vergence V_2 ?

$$V_2 = \dots\dots\dots$$

5- a) Déterminer la vergence V du système optique centré.

$$\dots\dots\dots$$

b) Quelle est sa nature ? Justifier.

$$\dots\dots\dots$$

c) Quelles sont ses distances focales image f' et objet f .

$$f' = \dots\dots\dots f = \dots\dots\dots$$

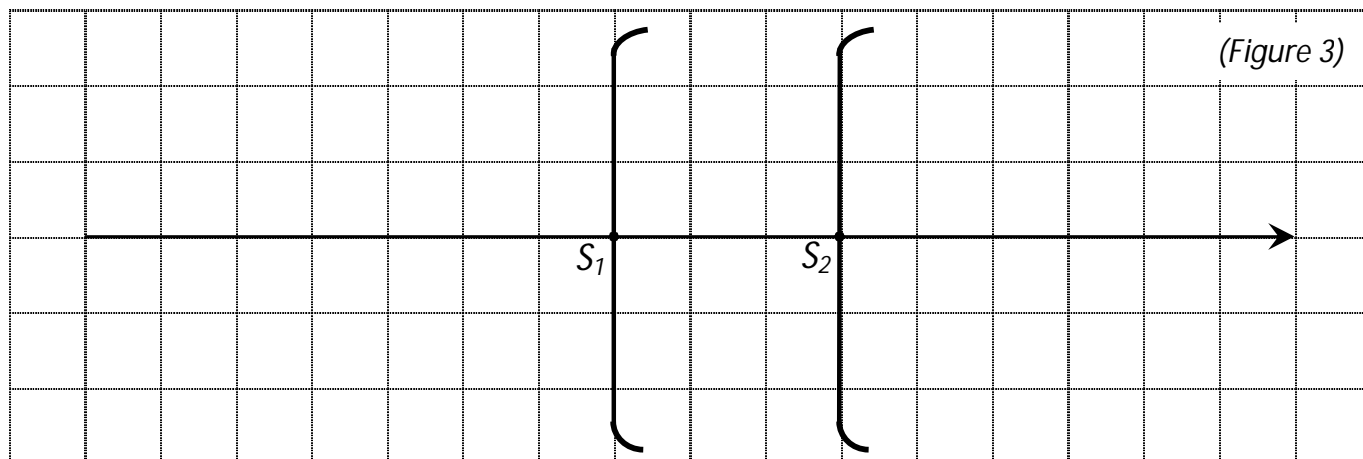
6- Déterminer la position du foyer principal objet F du système par rapport à F_1 .

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

7- Trouver la position du foyer image F' du système par rapport à F_2 .

8- a) Sur la figure 3 à l'échelle unité, placer les points F_1 , F_1' , F_2 et F_2' pour $R = 1\text{cm}$. Ensuite tracer la marche, à travers le système, d'un rayon lumineux incident passant par F_1 .



b) En déduire les positions, en centimètres, des points nodaux N et N' (S_1N et S_2N') du système optique. Que peut-on dire du centre optique O de ce système ?

c) Quelles sont alors les positions des points principaux H et H' ?

9- Sur la figure 4, retrouver géométriquement la position du foyer F et celle du point principal H .

