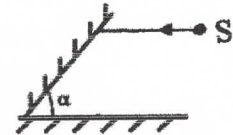


DEVOIR DE CONTROLE N°1

(DUREE : 1h30mn)

Exercice 1 :

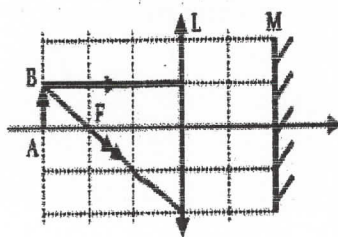
Un système optique est constitué de deux miroirs plans, formant entre eux un angle α , tel qu'un rayon lumineux incident issu d'une source ponctuelle S et parallèle à l'un des deux miroirs repart en sens inverse en conservant la même direction après avoir subi trois réflexions.



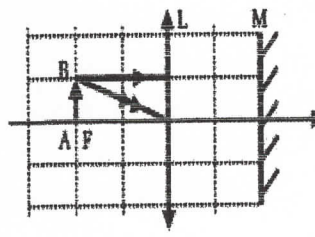
- 1)
 - a- Que vaut l'angle d'incidence sur le 1^{er} miroir ?
 - b- Que vaut l'angle d'incidence sur le 2^{ème} miroir ?
 - c- En déduire la valeur de l'angle α .
- 2) Calculer la déviation D entre le rayon incident et le rayon émergent du système optique.
- 3) Construire soigneusement les images de la source S données par ce système.

Exercice 2:

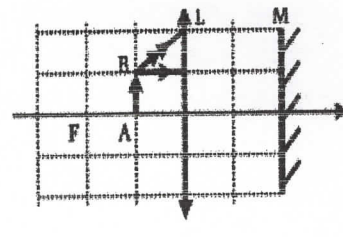
AB est un objet; L une lentille mince convergente et M un miroir plan dont la normale est parallèle à l'axe optique de L. La distance focale de L est égale à deux unités de longueur du quadrillage. Soit B' l'image finale de B.



Cas 1



Cas 2



Cas 3

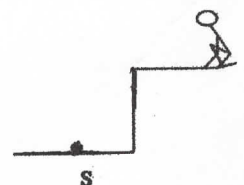
Pour chaque cas de la figure ci-dessus,

- a- Faire un schéma représentant la lentille L et le miroir M. L'unité de longueur du quadrillage est au choix.
- b- Positionner les foyers image et objet de L et l'objet AB.
- c- Tracer le trajet des deux rayons partant du point B pour construire l'image finale A'B' de AB.
- d- Préciser la nature de l'image finale A'B' de AB dans chaque cas.

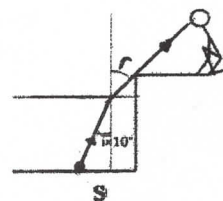
Exercice 3:

Une pièce de monnaie S est au fond d'une piscine. Elle constitue une source qui envoie des rayons lumineux dans toutes les directions de l'espace.

- 1) Un observateur situé au bord de la piscine comme l'indique le schéma ci-contre peut-il voir la pièce si la piscine est vide ? Expliquer en complétant le schéma.



- 2) La piscine est maintenant remplie partiellement avec de l'eau d'indice de réfraction n_e .
- D'après le schéma ci-contre, expliquer quel phénomène permet à l'observateur de voir la pièce, alors qu'il est dans la même position que précédemment.
 - Calculer la valeur de l'angle de réfraction r du rayon représenté sur la figure sachant que l'angle d'incidence $i = 10^\circ$.
On donne l'indice de réfraction de l'air $n_a = 1$ et celui de l'eau $n_e = 1.33$.
 - Déduire alors la déviation du rayon lumineux au passage eau/air.
 - Dessiner sur le schéma le seul rayon provenant de S qui n'est pas dévié en passant de l'eau vers l'air.
- 3) Quelle est alors la nature de l'image S' de S ?
- 4) A quelle distance cette pièce de monnaie semble-t-elle se trouver sous la surface de l'eau pour cet observateur? On exprimera $\overline{SS'}$ en fonction de n_a , n_e et h : le niveau d'eau dans la piscine.



Exercice 4:

Un œil myope est un œil dont le cristallin est trop convergent. Son punctum proximum (PP) et son punctum remotum (PR) sont plus proches de l'œil que pour un œil normal (emmétrope) observant sans accommoder des objets situés à l'infini et en accommodant, il peut voir des objets plus proches jusqu'à son PP.

- Que voit-il s'il observe un objet placé à l'infini ? Pourquoi?
- Calculer le nouveau PR si on assimile le cristallin myope à une lentille convergente de distance focale $f'_R = 1.48\text{cm}$ et on suppose que la rétine se trouve à 1.5cm de celle-ci.
- Si son PP vaut 12cm, quelle est la distance focale f'_P au maximum d'accommodation ?
- On souhaite corriger cet œil par des verres de contact (des lentilles).

A l'aide de la relation de conjugaison origine au centre optique, démontrer que deux lentilles minces L_1 et L_2 accolées en O, de même axe principal, de distances focales respectives f'_1 et f'_2 , sont équivalentes à une seule lentille mince de centre optique O et de distance focale f'_{eq}

telle que
$$\frac{1}{f'_{eq}} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}$$

- Déterminer la distance focale image des verres de contact utilisés en supposant que le système verre de contact-cristallin est accolé. Préciser la nature des verres de correction.

Bonne Chance