

DEVOIR DE CONTROLE N°1
(DUREE : 1h30mn)

N.B.: *Il sera tenu compte de la présentation des copies.

*L'usage des calculatrices est autorisé.

Exercice 1:

Un objet AB de 1 cm de hauteur est perpendiculaire à l'axe optique d'une lentille mince convergente L, de centre optique O, qui en donne une image sur un écran E placé à 26,66 cm de l'objet et à 20 cm de la lentille.

1)

a) Déterminer la distance focale f de la lentille L ?

b) En déduire sa vergence V .

c) Faire une construction géométrique.

2) On laisse en place la lentille L et l'écran E. On éloigne de 0.34cm l'objet de la lentille, l'image ne se forme plus sur E. Cependant, en interposant convenablement une lentille divergente L' de centre optique O' entre L et E, on obtient sur ce dernier une image renversée de 5cm de hauteur.

a) Chercher la nouvelle position de l'image A_1 de l'objet A par L, soit $\overline{OA_1}$.

b) Déterminer l'expression du grandissement γ défini par $\gamma = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}}$ en fonction de $d = \overline{OO'}$ du système formé par les deux lentilles.

$A'B'$ désigne l'image de AB définie comme suit :

$$AB \xrightarrow{L} A_1B_1 \xrightarrow{L'} A'B'$$

c) Déduire alors d.

Exercice 2:

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

1) Calculer le P_R de l'œil myope si on assimile le cristallin à une lentille mince convergente L de distance focale $f'_R = 1.48$ cm au repos et que la rétine est représentée par un écran E se trouvant à 1.5cm de celle-ci.

2) Calculer f'_p : la distance focale du cristallin au maximum d'accommodation sachant que son P_p vaut 12cm.

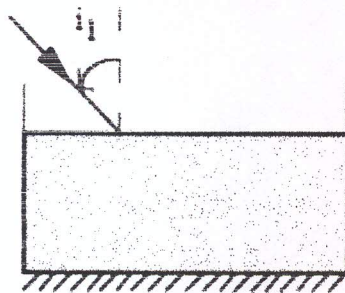
3) On souhaite corriger cet œil myope, par une lentille de contact L_1 accolée au cristallin.

- a) 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 $\frac{1}{f_{eq}'} = \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{f_2'}$.
- b) Déterminer la distance focale de L_1 pour que l'œil corrigé voie sans effort un objet placé à l'infini.
- c) Quelle est la nature de L_1 .

Exercice 3 :

On considère un bassin rempli d'eau d'indice $n_e = \frac{4}{3}$.

On place au fond du bassin un miroir plan horizontal. Soit un rayon lumineux incident faisant un angle d'incidence $i_1 = 30^\circ$ à la surface de l'eau comme le montre la figure ci-dessous :



- 1) Construire la marche du rayon lumineux après avoir effectué les calculs nécessaires sachant que l'air environnant est d'indice $n = 1$.
- 2) Déterminer l'angle D formé par les rayons incident et émergent du bassin.