

TD application : dispositifs optiques



I Vergence et grandissement de lentilles accolées

Soit le système de deux lentilles \mathcal{L}_1 et \mathcal{L}_2 , de centres optiques O_1 et O_2 et de vergences V_1 et V_2 qui sont *accolées* (c'est-à-dire de même axe optique et de centres optiques confondus : dans la pratique, on veut $|\overline{O_1O_2}| \ll |f'_1|$ et $\ll |f'_2|$ simultanément).

- 1) Montrer qu'il est équivalent à une lentille \mathcal{L} de vergence $V = V_1 + V_2$.
- 2) Préciser le grandissement de l'ensemble en fonction du grandissement de chaque lentille.



II Élargissement d'un faisceau laser

- 1) Un laser est un faisceau lumineux cylindrique dont le diamètre est de l'ordre du millimètre. On veut élargir ce faisceau jusqu'à lui donner un diamètre de quelque centimètres, en utilisant une lentille divergente et une lentille convergente. **Donner la relation entre les deux distances focales pour réaliser cet élargissement.** On prendra $d = 2$ mm le diamètre du faisceau entrant, et $D = 3$ cm celui du faisceau sortant.



III L'œil hypermétrope et sa correction

Dans cet exercice, on étudie un œil assimilé à une lentille mince convergente \mathcal{L} , dont le centre optique S se trouve à une distance constante $d = 17$ mm de la rétine. Cet œil est hypermétrope et donne d'un objet à l'infini une image située 1,5 mm derrière la rétine lorsqu'il est au repos.

- 1) Déterminer la distance focale de cet œil au repos. On la considèrera constante dans la suite du problème, l'œil n'accommodant pas.
- 2) L'œil est-il trop ou pas assez convergent ? Corrige-t-on ce défaut en ajoutant des verres de lunettes convergents ou divergents ?
- 3) L'œil est corrigé par un verre de lunettes, assimilé à une lentille mince de centre optique O et placé à une distance $d = 12$ mm du centre optique S de l'œil réduit. On souhaite que dans ces conditions, l'œil au repos ait une vision nette d'un objet situé à l'infini.
 - a – Rappeler l'endroit où doit se trouver l'image définitive donnée par l'œil corrigé.
 - b – Quels points caractéristiques du verre et de l'œil doivent être confondus afin de corriger la vision de loin ?
 - c – Déterminer la distance focale puis la vergence du verre correcteur.
 - d – Faire un schéma de principe expliquant la correction de l'œil par les lunettes.