

## Questions de cours

1. Définir le punctum remotum et le punctum proximum. Donner des ordres de grandeur pour l'œil emmétrope.

Expliquer brièvement les défauts de l'œil suivants : myopie et hypermétropie.

2. Présenter une modélisation optique de l'œil faisant apparaître les éléments suivants : iris, pupille, cristallin et rétine.

Expliquer brièvement les défauts de l'œil suivants : presbytie et astigmatisme.

3. Présenter une modélisation de l'appareil photographique faisant apparaître les éléments suivants : Capteur, objectif, diaphragme.

Expliquer la différence entre les modélisations de l'œil et celle de l'appareil photographique.

4. Définir la limite de résolution angulaire et la plage d'accommodation.

Donner des ordres de grandeur sur la base de calcul de votre initiative.

### ***B.1 – Élargisseur de faisceau***

On souhaite élaborer un dispositif optique capable de transformer un faisceau incident de rayons parallèles à l'axe, de diamètre  $d = 5 \text{ mm}$  en un faisceau émergent de rayons parallèles à l'axe de diamètre  $D$ , avec  $D > d$ .

On dispose de deux lentilles convergentes  $L_1$  de focale  $f'_1 = 50 \text{ mm}$  et  $L_2$  de focale  $f'_2 = 10 \text{ cm}$ .

- 1 – Justifier qu'on ne peut obtenir ce résultat avec une seule lentille.
- 2 – Quelle doit être la distance entre les deux lentilles ?
- 3 – Faire un schéma du dispositif, en construisant les rayons.
- 4 – Exprimer puis calculer le diamètre  $D$  du faisceau émergent.

### ***B.2 – Correction d'un œil***

On considère une personne dont on mesure la vergence du cristallin : au repos il est de  $V_0 = 58 \delta$  ; lorsqu'il accomode à l'infini il est de  $V_1 = 60 \delta$  ; lorsqu'il accomode au maximum, il est de  $V_2 = 62 \delta$ .

- 1 – Quel est le défaut de vision de cette personne ?
- 2 – Calculer le PP de cette personne.
- 3 – Proposer une correction avec des lentilles de contact, puis avec des lunettes portées à  $e = 2 \text{ cm}$  des yeux.

Voici la photographie d'un pont qui, comme l'indique le panneau, est interdit aux véhicules dont la hauteur excède 4,3 m. Cette image a été prise avec un appareil photo numérique équipé d'un capteur de 15 millions de pixels, et dont la taille est de 24 mm × 36 mm. L'objectif de cet appareil photo a une focale de 35 mm.



À partir de cette photo, estimer la profondeur du pont.

### 5.10 Lentilles et système afocal (\*)

1. On dispose un objet  $\overrightarrow{A_0B_0}$  orthogonalement à l'axe optique d'une lentille divergente  $L_1$  de distance focale  $f'_1 = -20$  cm. Où doit se trouver l'objet par rapport à la lentille pour que le grandissement transversal soit égal à 0,5 ?
2. Quelle est alors la position de l'image  $\overrightarrow{A_1B_1}$  ?
3. On place après la lentille  $L_1$  un viseur constitué d'une lentille convergente  $L_2$  de même axe optique que  $L_1$  et de distance focale  $f'_2 = 40$  cm. On dispose également un écran perpendiculairement à l'axe optique à une distance  $\overline{O_2E} = 80$  cm du centre du viseur. Calculer la distance  $\overline{O_1O_2}$  entre les deux lentilles pour qu'on obtienne une image sur l'écran de l'objet initial.
4. On souhaite utiliser le dispositif précédent pour transformer un faisceau cylindrique de rayons parallèles à l'axe optique et de diamètre  $d$  en un faisceau cylindrique de rayons parallèles à l'axe optique et de diamètre  $D$ . Calculer la distance  $\overline{O_1O_2}$  entre les deux lentilles pour obtenir un tel résultat.
5. Calculer dans ce cas le rapport entre les deux diamètres  $\frac{D}{d}$ .