

Exercices à rendre par mail avant dimanche 6 decembre.

La vergence d'une lentille est l'inverse de sa distance focale elle exprimée en dioptrie  $\delta$ .

### Exercice 1 : Formation d'une image sur un écran.

On souhaite effectuer la projection agrandie d'un objet lumineux AB, à l'aide d'une lentille convergente de distance focale  $f' = 12$  cm.

- L'objet est d'abord situé à 30 cm de la lentille.
  - Faire un schéma à l'échelle  $\frac{1}{4}$  pour déterminer la position de l'image dans la réalité. (échelle 1 cm dans le schéma  $\rightarrow$  4 cm en réalité).
  - Cette image est-elle plus grande que l'objet ?
- De la même façon, déterminer la position réelle de l'écran lorsque l'objet se trouve à 20 cm de la lentille.
- Pour finir, l'objet et l'écran sont à 60 cm l'un de l'autre et on veut que l'image soit trois fois plus grande que l'objet. Faire un schéma à l'échelle  $\frac{1}{4}$  et déterminer graphiquement la position réelle de la lentille convergente qu'il s'agit d'interposer ainsi que sa distance focale.

### Exercice 2 : Œil réel et œil réduit

- Quels sont les trois éléments de l'œil responsables de la vision.
- Rappeler la fonction de ces différents éléments.
- Mettre en correspondance ces éléments avec les instruments de physique.

### Exercice 3 :

Une lentille mince convergente porte l'indication 25  $\delta$ . Un objet AB de 2,0 cm est situé à 9,0 cm de la lentille. AB est perpendiculaire à l'axe optique de la lentille et A est situé sur cet axe.

- Déterminer la distance focale de cette lentille.
- Calculer la valeur de  $\overline{OA'}$ .
- Calculer la valeur de  $\overline{A'B'}$
- Quel est le grandissement ?

### Exercice 4 : La presbytie.

On modélise un œil normal par un œil réduit formé d'une lentille convergente de centre O et de distance focale variable ainsi que d'un écran placé à une distance fixe de 17 mm derrière la lentille.

- Sans accommoder, l'œil observe une étoile située à l'infini dans la direction de l'axe optique.
  - Compléter le schéma à l'échelle 5 (5 cm sur le schéma correspond à 1 cm dans la réalité). En quel point caractéristique se trouve l'image de l'étoile ?
  - Quelle est alors la vergence  $V_1$  de cette lentille ?
- L'œil observe maintenant une lettre de 5,0 mm de haut, sur un livre distant de 25 cm.
  - L'œil doit-il accommoder ? En déduire la position de l'image.
  - En appliquant la relation de grandissement, prévoir la taille de l'image sur la rétine.
  - Calculer alors la vergence  $V_2$  de l'œil pour obtenir une image nette du livre sur la rétine.
- Avec l'âge (à partir de 45 ans environ), le cristallin perd de sa souplesse et les muscles ciliaires ont plus de mal à le bomber. La personne devient alors presbyte. Ainsi, la vergence maximale de l'œil d'une personne de soixante ans est de 60  $\delta$ .
  - A quelle distance minimale cette personne peut elle voir un objet sans lunettes de correction ?
  - Pourquoi a-t-on tendance à tendre les bras lorsqu'on commence à souffrir de presbytie ?