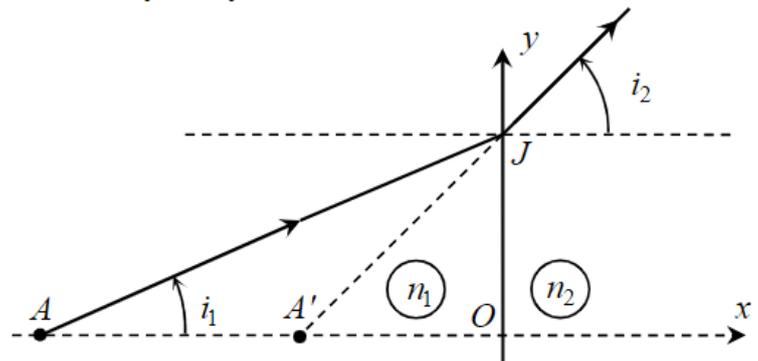


Questions de cours

1. Définir la vergence et la focale d'une lentille.
2. 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.
3. 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.
4. Tracer l'image d'un objet (segment AB, A sur l'axe optique et B à la verticale de A) par une lentille mince convergente. On prendra $\overline{OA} = 2f'$.
5. Tracer l'image d'un objet (segment AB, A sur l'axe optique et B à la verticale de A) par une lentille mince divergente. On prendra $\overline{OA} = 2f'$.
6. Citer les relations de conjugaison de Newton et Descartes et la définition du grandissement transversal.
7. Définir le stigmatisme rigoureux et approché.
Citer les conditions de Gauss et leur transposition en TP.

□ Exercice 1.11. Stigmatisme du dioptre plan*

Un dioptre plan sépare un milieu d'indice n_1 d'un milieu d'indice n_2 . On considère un rayon issu d'un point A , situé dans le milieu d'indice n_1 , et d'angle d'incidence orienté i_1 . On note A' l'intersection du rayon réfracté avec l'axe perpendiculaire au dioptre et passant par A .



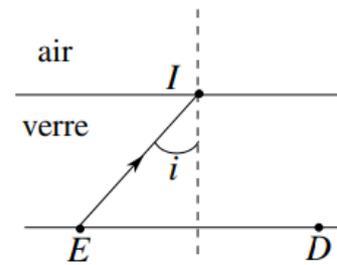
1. Exprimer $\overline{OA'}$ en fonction de \overline{OA} , $\sin i_1$, n_1 et n_2 .
2. Le système est-il rigoureusement stigmatique ?
3. En utilisant une approximation, déterminer l'image du point objet A , puis d'un objet AB parallèle au dioptre.

5.7 Caractéristiques d'une lentille (★)

Une lentille mince sphérique donne d'un objet réel situé à 60 cm avant son centre une image droite réduite d'un facteur 5. Déterminer par le calcul et par une construction géométrique la position de l'image et les caractéristiques de la lentille.

5.3 Détection de pluie sur un pare-brise (★)

On modélise un pare-brise par une lame de verre à faces parallèles, d'épaisseur $e = 5$ mm, d'indice $n_v = 1,5$. Un fin pinceau lumineux issu d'un émetteur situé en E arrive de l'intérieur du verre sur le dioptre verre/air en I avec un angle d'incidence $i = 60^\circ$.



1. Montrer que le flux lumineux revient intégralement sur le détecteur situé en D et déterminer la distance ED .

2. Lorsqu'il pleut, une lame d'eau d'indice $n_e = 1,33$ et d'épaisseur $e' = 1$ mm se dépose sur le pare-brise. Représenter le rayon lumineux dans ce cas. À quelle distance du détecteur arrive-t-il ?

5.8 Utilisation d'une lentille divergente (★)

Une lentille mince divergente a pour distance focale image $f' = -30$ cm.

1. Déterminer l'image d'un point A situé à 30 cm devant la lentille mince.

2. Si un objet AB dans le plan de front passant par A a pour taille 1 mm, quelle est la taille de son image ?

5.5 Incidence de Brewster (★)

Un rayon lumineux arrive à l'interface plane séparant l'air d'un milieu d'indice n . Il se scinde en un rayon réfléchi et un rayon réfracté.

1. Trouver l'angle d'incidence i_B , appelé angle de Brewster, pour lequel ces deux rayons sont perpendiculaires entre eux. Faire l'application numérique dans le cas de l'eau d'indice $n = 1,33$, puis d'un verre d'indice 1,5.

2. Lorsque l'angle d'incidence est i_B , la lumière réfléchie est polarisée rectilignement selon la direction perpendiculaire au plan d'incidence. Quelle application du polariseur pouvez-vous imaginer en photographie à partir de cette propriété ?

□ Exercice 1.12. lame à faces parallèles*

On considère une lame de verre à faces parallèles, d'épaisseur e , d'indice n , plongée dans l'air d'indice 1. Un rayon incident arrive avec un angle d'incidence i .

1. Déterminer l'écart d entre le rayon incident et le rayon émergent en fonction de n et $\sin i$.

2. Faire l'application numérique pour $e = 4$ mm, $n = 1,5$ et $i = 50^\circ$.

3. Cette lame est-elle stigmatique ? Quel est son effet sur la vision d'un objet ?

