

Année 2010-2011	Enseignements d'exploration : Secondes
Vision du monde	Thème : Optique
FICHE N°7	Objectif : mathématiser les propriétés d'une lentille

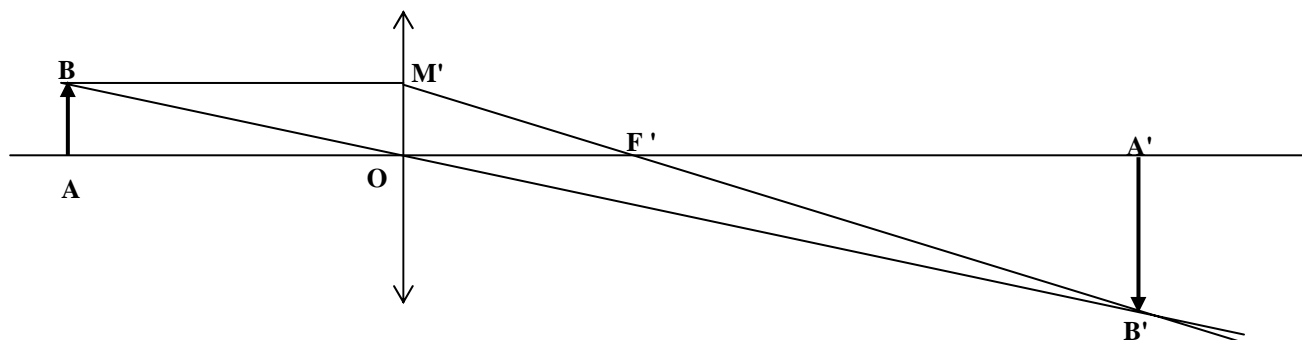
Considérons la situation suivante :

A'B' est l'image de l'objet AB à travers la lentille symétrique, positionnée perpendiculairement à l'axe optique.

AB est aussi perpendiculaire à l'axe optique.

Le rayon BOB' n'est pas dévié.

Le rayon BM' est parallèle à l'axe optique puis est dévié en M'B' qui passe par le foyer image F' de la lentille.



Démonstration de la formule de conjugaison : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$.

1. On admet que [A'B'] est perpendiculaire à l'axe optique. En déduire que (A'B') est parallèle à (AB),
2. Prouver que M'O = AB,
3. Ecrire les trois égalités du théorème de Thalès en considérant les sécantes (OB) et (OA)
4. Ecrire les trois égalités du théorème de Thalès en considérant les sécantes (M'B') et (OA')
5. En déduire l'égalité : $\frac{OA}{OA'} = \frac{OF'}{F'A'}$,
6. En constatant que FA' = OA' - OF', prouver qu'alors : $\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OF'}$

Mise en œuvre sur Géogebra : simulation de l'oeil

Ouvrir le fichier *Géogebra* Optique.ggb.

La lentille jaune de foyers F et F' représente le cristallin. L'objet regardé est AB.

La droite épaisse bleue représente la rétine.

Construire l'image A'B de AB en respectant les propriétés vues ci-dessus.

1. Dans la situation initiale, OA = 6. L'image A'B' est-elle sur la rétine ? en arrière de la rétine ? en avant de la rétine ?
2. Proposer une valeur de OA pour laquelle A'B' est sur la rétine.
3. On a : OF = OF' = 5. Que se passe-t'il si OA est inférieur à 5 ?
4. Replacer A à l'abscisse - 6. En fait, c'est le cristallin qui va adapter sa vergence de manière à placer l'image sur la rétine. Proposer une position de F et F' (c'est F' uniquement qui est mobile) pour que l'image A'B' se situe sur la rétine.

La correction par des lunettes

Ouvrir le fichier *Géogebra* Optique Lunettes0.ggb.

La lentille jaune représente toujours le cristallin. Le segment orange représente le verre de lunette que l'on assimile à une lentille. Toutes les lentilles sont prises ici symétriques et sont perpendiculaires à l'axe optique.

La lunette a pour foyers F1 et F'1.

Ici, le cristallin manque d'élasticité et la distance focale ne peut dépasser 4 (zone grisée). L'objet AB placé à une distance 10 ne peut alors plus être visualisé sur la rétine.

Quelle doit être la distance focale de la lentille correctrice pour que l'image de cet objet aboutisse sur la rétine, lorsque la distance focale du cristallin est 3 ?