

Opt2n – L'ŒIL, LA VISION ET LA FORMATION DES IMAGES

TI-Nspire™ CAS

Mots-clés : Œil, images, vision, lentilles.

Fichiers associés : vision_prof.tns ; vision_eleve.tns



1. Objectifs

- Décrire le fonctionnement de l'œil et de l'appareil photographique.
- Caractériser une lentille convergente.
- Déterminer la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet donnée par une lentille convergente.
- Comparer les fonctionnements optiques de l'œil et de l'appareil photographique.

2. Énoncé

L'écran d'un appareil photo reproduit ce que voient nos yeux.

Comment un appareil autofocus permet-il d'obtenir une photographie nette sans que le photographe ait à effectuer de réglages ?



3. Commentaires

La plate forme TI-Nspire, associant une suite logicielle qui contient à la fois un logiciel de géométrie dynamique et un tableur, ouvrira d'intéressantes perspectives pour compléter une séance de travaux pratiques sur l'œil, la vision et la formation des images.

Le travail à l'aide du tableur simplifiera le traitement des mesures expérimentales en évitant les calculs fastidieusement répétitifs.

Les outils de simulations qui ont été créés dans le fichier associé à cette fiche faciliteront les transferts des connaissances et le travail sur des objets plus abstraits tels que la relation de conjugaison.

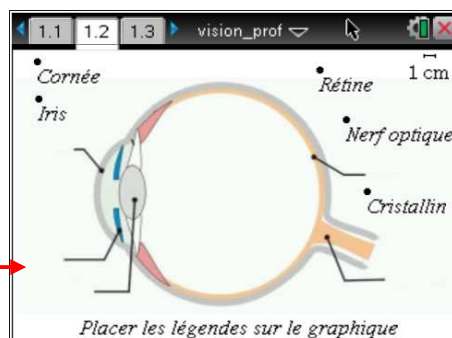
4. Conduite de l'activité

a) L'œil et l'appareil photographique

Lors d'une étude expérimentale, on peut utiliser une maquette de l'œil. Celle-ci sera ensuite comparée à un appareil photographique.

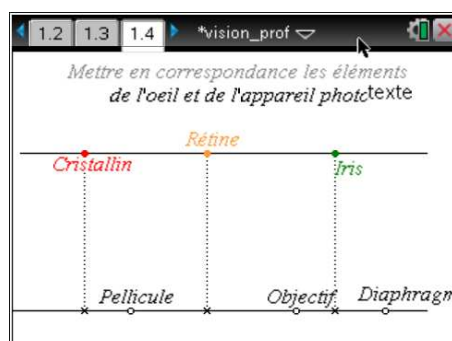
Identifier correctement les organes de l'œil fondamentaux pour la vision et qui peuvent être comparés à ceux de l'appareil photographique.

Déplacer les points en face des légendes.



L'œil et l'appareil photographique sont deux instruments d'optique : ils permettent de former l'image d'un objet.

Comparer les éléments de l'œil et de l'appareil photo. Lorsque celle-ci est correcte, un cercle de couleur apparaît. Sinon, rien ne se passe.



Lorsque l'on observe un objet, le cristallin permet aux images de se former sur la rétine. Quelle que soit la position de l'objet, l'œil accommode. Mais parfois l'œil peut souffrir de difficultés.

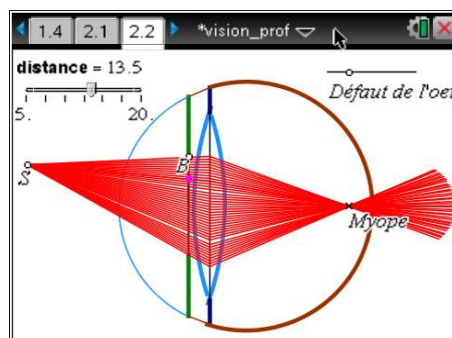
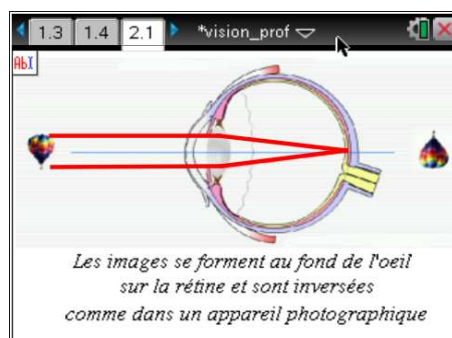
- Commenter l'image de l'œil.

Dans le cas d'un œil normal, où se forment les images et quelles sont ces caractéristiques ?

.....
.....

- Qu'arrive-t-il dans le cas d'une personne souffrant de myopie ou d'hypermétropie ?

.....
.....



b) Image d'un objet par une lentille convergente

L'observation de quelques rayons lumineux permet de comprendre la formation d'une image par une lentille convergente.

Suivre les indications de l'activité 3.1.

Comment décrire graphiquement les caractéristiques de cette image ?

- Quels sont les éléments « géométriques » qui caractérisent une lentille ?

.....

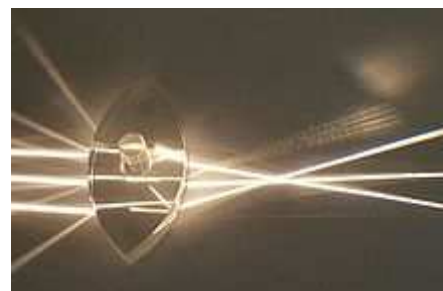
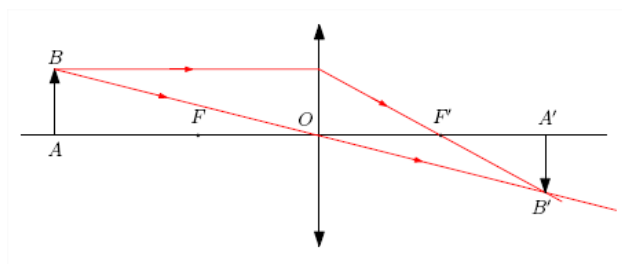
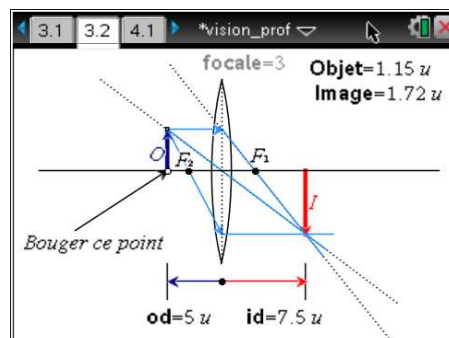
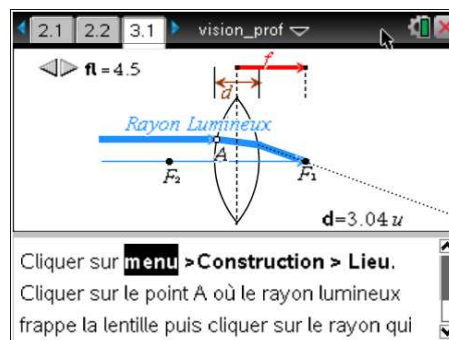
L'activité 3.2 permet de mettre en évidence la relation de conjugaison ainsi que le grandissement de l'image. Ces relations permettent de prévoir la position, la taille et le sens de l'image d'un objet donnée par une lentille.

- Modifier la position de l'objet.
- Les valeurs de $\overline{OA'}$ et \overline{OA} sont recopiées dans le tableau.
- Utiliser le tableau pour vérifier la loi de conjugaison de Descartes :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{f'}$$

- Calculer le grandissement de l'image :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

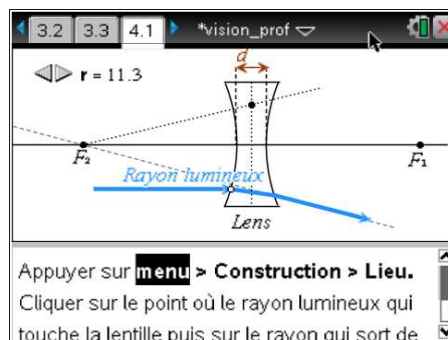


	A	B	C	D
1	OA'		-7	
2	OA		5.3	
3				
4	OF'		3	
5	γ		-1.3	
	D1			

c) Image d'un objet par une lentille divergente

L'objectif de cette partie est d'explorer le parcours des rayons lumineux à travers une lentille divergente. Le principe est identique au simulateur des lentilles convergentes.

- Un curseur permet de modifier l'épaisseur de la lentille. En prenant le lieu du rayon émergent lorsque le point d'incidence change de position, on observe le fonctionnement de la lentille.



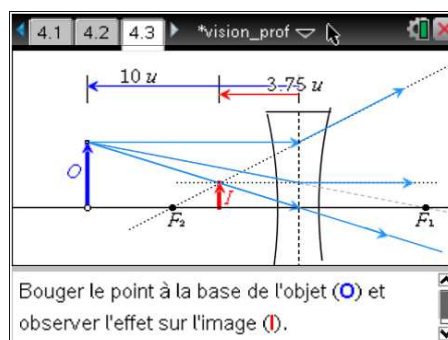
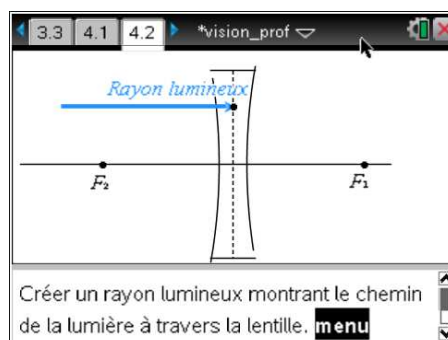
- L'activité 4.2 a pour objectif la construction d'un rayon lumineux émergent d'une lentille divergente ; suivre les indications proposées.

- Quelles comparaisons peuvent être faites avec la lentille convergente ?

.....

- Vérifier, en créant une nouvelle feuille du tableur, si la relation de conjugaison est toujours valable.

.....



Exercice : Relation de conjugaison, faire un graphique

Un objet AB est devant une lentille convergente de centre optique O . Le point A est placé sur l'axe optique Δ de la lentille.

L'image $A'B'$ est formée sur un écran. On donne les mesures algébriques \overline{OA} et $\overline{OA'}$ dans le tableau ci-dessous.

\overline{OA} (cm)	-12	-15	-18	-20	-25	-30	-40	-50
$\overline{OA'}$ (cm)	61	30.5	22.5	20	16.5	15.5	13.5	12.5

- a. A l'aide du tableur et de l'application **Graphiques** de la calculatrice, représenter $d' = \frac{1}{\overline{OA'}}$ en fonction de $d = \frac{1}{\overline{OA}}$.
- b. Utiliser les outils de modélisation pour déterminer une équation de la courbe obtenue.
- c. En déduire la distance focale de la lentille.