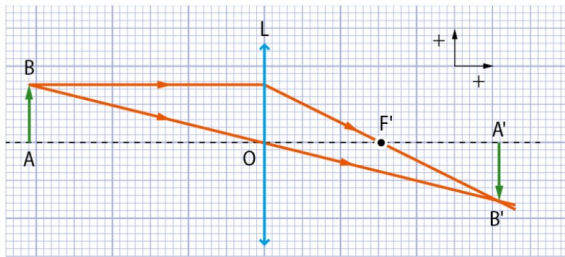




11 Grandeurs algébriques (1)

La construction à l'échelle suivante est un exemple de la formation de l'image A'B' d'un objet AB par une lentille convergente.

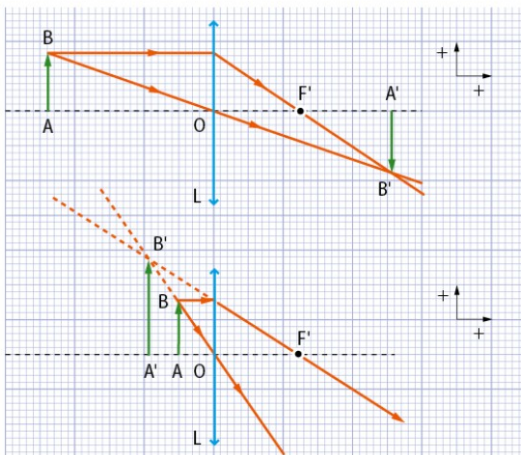


Réaliser les mesures nécessaires pour déterminer les grandeurs algébriques de :

- a. la position de l'objet \overline{OA} ;
- b. la position de l'image $\overline{OA'}$;
- c. la distance focale f' ;
- d. la taille de l'objet \overline{AB} ;
- e. la taille de l'image $\overline{A'B'}$.

14 Caractéristiques d'une image

Les deux constructions à l'échelle suivantes sont deux exemples de la formation de l'image A'B' d'un objet AB par une même lentille convergente.



Dans chaque cas, déterminer pour l'image A'B' :

- a. sa position ;
- b. sa nature ;
- c. son sens ;
- d. sa taille ;
- e. la valeur du grandissement $\bar{\gamma}$.

JE VÉRIFIE QUE J'AI...

► bien pris en compte le signe des grandeurs algébriques.

38 On considère une lentille convergente de vergence $C = 20 \delta$. Un objet AB (avec $\overline{AB} = 2,0 \text{ cm}$) est placé à une distance de 6,0 cm devant la lentille.

- a. Déterminer les valeurs de \overline{OA} et $\overline{OF'}$.
- b. En utilisant la relation de conjugaison, déterminer la position de l'image $\overline{OA'}$.
- c. Calculer le grandissement $\bar{\gamma}$.
- d. En déduire la taille de l'image $\overline{A'B'}$.
- e. Caractériser l'image obtenue, selon sa taille, son sens et sa nature.

15 Projection d'images

Les premiers projecteurs de diapositives ont fait leur apparition dans les années 1950. Une source de lumière blanche éclaire une diapositive dont l'image formée par une lentille est projetée sur un écran.

Une diapositive est un morceau de film transparent sur lequel est imprimée une photo de dimensions 24 mm x 36 mm.



1. Réaliser le schéma optique de ce dispositif de projection.
2. Déterminer le grandissement du système lorsque la lentille de projection est située à 12 cm de l'objet et à 4,20 m de l'écran.
3. En déduire les dimensions de l'image sur l'écran.
4. Dans quel sens faut-il positionner la diapositive pour que l'image apparaisse à l'endroit sur l'écran ?

55 Utiliser une relation

Soit un point A sur l'axe optique d'une lentille de centre O et de distance focale f' . L'image de A par la lentille est A'.

- a. Donner la relation reliant \overline{OA} , $\overline{OA'}$ et f' .
- b. Quel est le nom de cette relation ?
- c. Recopier et compléter le tableau suivant.

	$\overline{OA'}$	\overline{OA}	$\overline{OF'}$
①		-5,0 cm	10,0 cm
②		-15,0 cm	10,0 cm
③	20,0 cm	-5,0 cm	
④	-24,0 cm		12,0 cm

- d. Dans quels cas l'image est-elle réelle ? virtuelle ?

56 Trouver les valeurs manquantes

Un objet AB est placé devant une lentille convergente de centre optique O et de distance focale f' . Une image A'B' est formée.

- Reproduire et compléter le tableau suivant (en centimètres) à l'aide des relations de conjugaison et du grandissement.

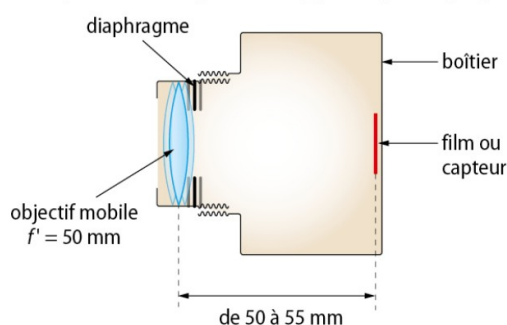
	\overline{AB}	\overline{OA}	$\overline{OA'}$	$\overline{A'B'}$	f'
①		-7,0	-23,3	3,6	
②			7,8	13,5	5,0
③	3,8	-10,5			9,0
④	-4,7		-74,2		25,0
⑤	-7,0	-23,4		15,1	

16 La relation de conjugaison

1. Écrire la relation qui donne le lien entre la position \overline{OA} de l'objet et la position $\overline{OA'}$ de son image conjuguée à travers une lentille de distance focale f' .
2. Calculer la position de l'image $\overline{OA'}$ lorsque la position de l'objet vaut $\overline{OA} = -15 \text{ cm}$ et que $f' = 5,0 \text{ cm}$.
3. Calculer la position de l'objet \overline{OA} lorsque la position de l'image vaut $\overline{OA'} = 10 \text{ cm}$ et que $f' = 6,0 \text{ cm}$.
4. Calculer la distance focale de la lentille utilisée lorsque la position de l'image vaut $\overline{OA'} = 10 \text{ cm}$ et que la position de l'objet vaut $\overline{OA} = -15 \text{ cm}$.

17 Mise au point d'un appareil photo

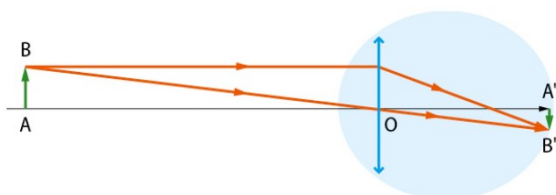
Voici la coupe schématique d'un appareil photographique :



1. Que signifie l'inscription $f' = 50 \text{ mm}$?
2. Réaliser un schéma optique de cet appareil en faisant apparaître uniquement l'objectif et le capteur. Positionner le centre optique O et le point image A' sur le capteur.
3. La mise au point étant réalisée, calculer la distance qui sépare l'objectif du capteur lorsque l'objet à photographier se situe à $1,50 \text{ m}$ de l'objectif.

18 Accommodation de l'œil

Lors de l'accommodation, le cristallin modifie sa courbure de manière à assurer la formation d'une image nette sur la rétine. Le schéma ci-dessous représente la vision d'un objet AB par un œil :



1. Quel élément du schéma représente le cristallin ?
2. Reproduire le schéma et faire apparaître le foyer image et la distance focale de la lentille.
3. L'œil voit-il nettement l'objet observé ? Justifier.
4. Lorsque l'objet AB s'approche de l'œil, la distance focale doit-elle augmenter ou diminuer pour assurer l'accommodation de l'œil ? Argumenter la réponse.
5. Expliquer la différence entre la mise au point d'un appareil photo et l'accommodation de l'œil, en lien avec les paramètres de la relation de conjugaison.

78 Affichage tête haute



L'affichage tête haute, utilisé dans les avions et s'implantant progressivement dans les voitures individuelles, permet d'afficher des informations dans la direction du regard du conducteur, de manière à éviter à son regard un aller-retour entre la route et le tableau de bord.

Sans souci d'échelle, le principe peut être résumé de la manière suivante : un objet lumineux AB est placé près d'une lentille convergente (L) qui en forme une image $A'B'$ (non représentée ci-dessous).

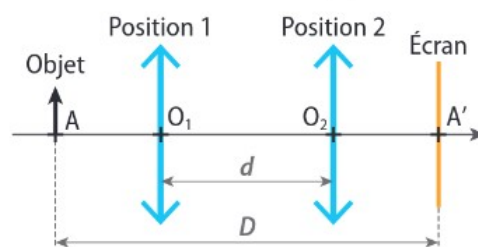
Par réflexion, le pare-brise forme de $A'B'$ une image définitive A_1B_1 face à l'œil du conducteur. Pour le conducteur, tout se passe comme si la lumière provenait d'un objet A_1B_1 situé derrière le pare-brise.

77 Focométrie : méthode de Bessel

Protocole Détermination de f'

Pour déterminer la distance focale f' d'une lentille :

- Sur un banc d'optique, positionner un objet AB à une extrémité, un écran à une autre. Noter la distance D entre l'objet et l'écran.
- Placer la lentille près de l'objet. Sans bouger l'écran, déplacer la lentille de sorte que l'image $A'B'$ soit nette sur l'écran. Noter la position O_1 du centre optique.
- Sans bouger l'écran, éloigner encore la lentille de l'objet pour trouver l'autre position O_2 où l'image est nette. Déterminer la distance $d = \overline{O_1O_2}$.



a. On note $x = \overline{O_1A}$. Montrer que :

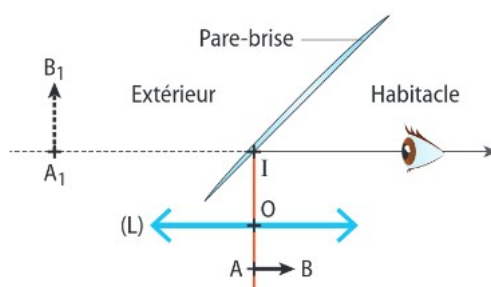
$$\overline{O_1A'} = x + D, \quad \overline{O_2A} = x - d \quad \text{et} \quad \overline{O_2A'} = x - d + D.$$

b. En déduire les égalités :

$$x(x + D) = -Df' \quad \text{et} \quad (x - d)(x - d + D) = -Df'.$$

c. Montrer que $f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$.

d. Montrer que cette méthode nécessite que $D > 4f'$.



On note I l'intersection entre le pare-brise et l'axe optique. L'image définitive A_1B_1 est symétrique de l'image intermédiaire $A'B'$ par rapport au plan du pare-brise. Ceci signifie que $IA_1 = IA'$.

On considère un dispositif où la lentille a une distance focale $f' = 1,00 \text{ cm}$, où $OI = 10,0 \text{ cm}$ et $IA_1 = 1,000 \text{ m}$.

1. a. Justifier que $A'B'$ est nécessairement une image virtuelle.

b. Déterminer la valeur de $\overline{OA'}$.

c. En déduire la valeur de \overline{OA} .

2. a. Déterminer la valeur du grandissement γ par ce dispositif.

b. Pour voir une image d'environ dix centimètres de haut, quelle doit être la taille de l'objet lumineux AB ?

3. Réaliser un schéma sans souci d'échelle, où l'on représentera AB , $A'B'$ et la lentille, ainsi que les trajets de quatre rayons lumineux entre B et B' .