

**Exercices Ch.1 p : 28 – 29 – LES MÉCANISMES OPTIQUES DE LA VISION**

P : 28 n°1 Tester ses connaissances

**Définissez les mots ou expressions.**

Accommodation, punctum remotum, punctum proximum, œil réduit, distance focale, presbytie, myopie, hypermétropie.

**P : 28 n°2 : Questions à choix multiples Choisissez la ou les bonnes réponses.**

**1. On considère une lentille convergente:**

- a. un rayon passant par le centre optique de la lentille est arrêté ;
- b. un rayon arrivant parallèlement à l'axe optique ressort parallèlement à l'axe optique ;
- c. un rayon passant par le centre optique n'est pas dévié ;
- d. un rayon arrivant parallèlement à l'axe optique passe par le foyer image.

**2. Une lentille possède une vergence de + 4 dioptries:**

- a. il s'agit d'une lentille divergente ;
- b. il s'agit d'une lentille convergente ;
- c. sa distance focale vaut 4 m ;
- d. sa distance focale vaut 0,25 m.

**P : 28 n°3 : Quelle différence y-a-t-il entre :**

- a. un objet lumineux et un objet éclairé ?
- b. une lentille convergente et une lentille divergente?
- c. un œil hypermétrope et un œil myope ?

**P : 28 n°4 :**

**Retrouvez l'adjectif qualifiant l'œil qui correspond à chaque situation.**

- a. L' œil au repos n'est pas assez convergent.
- b. L' œil au repos est trop convergent.
- c. L' œil ne peut accommoder suffisamment.

**P : 28 n°5 : Vrai ou faux?**

Repérez les affirmations exactes et corrigez celles qui sont inexactes.

- a. Une lentille convergente est plus épaisse sur les bords qu'au centre.
- b. Une lentille convergente posée tout près d'un texte le fait paraître plus gros.
- c. Une lentille convergente concentre la lumière du Soleil en son foyer image,
- d. Une lentille convergente donne d'un objet lumineux ou d'un objet éclairé une image qui est toujours plus grande que l'objet.
- e. Une loupe est une lentille divergente.
- f. Un œil myope est corrigé par une lentille convergente.
- g. Un œil hypermétrope est corrigé par une lentille divergente.

**P : 28 n°6 : Complétez chaque phrase à l'aide des mots de la liste suivante.**

**Distance focale, foyer image, centre optique, transparent, petit, gros.**

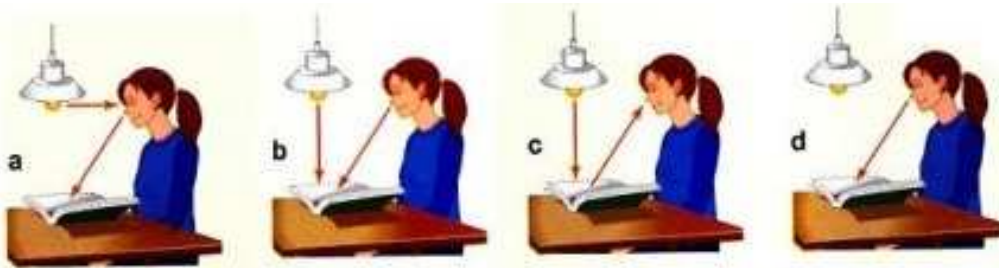
- a. Une lentille est un bloc ..... de verre ou de matière plastique.
- b. Un texte observé au travers d'une lentille convergente paraît plus ..... .
- c. Un texte observé au travers d'une lentille divergente paraît plus ..... .
- d. Une lentille convergente est caractérisée par sa ..... .
- e. La distance focale d'une lentille convergente est la distance entre le ..... et le ..... .

**Utiliser ses compétences**

**P : 28 n°7 : La propagation de la lumière**

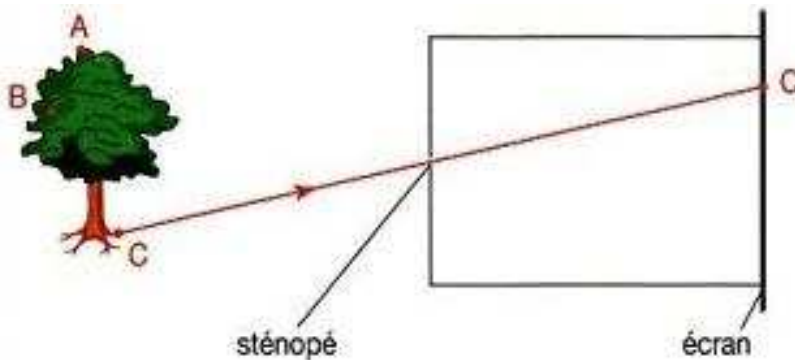
Analyser des dessins, raisonner

1. Identifiez l'objet lumineux et l'objet éclairé.



2. Parmi les dessins proposés, choisissez celui qui représente le trajet de la lumière.

**P : 29 n°8 : La camera obscura - Analyser une photographie, raisonner**

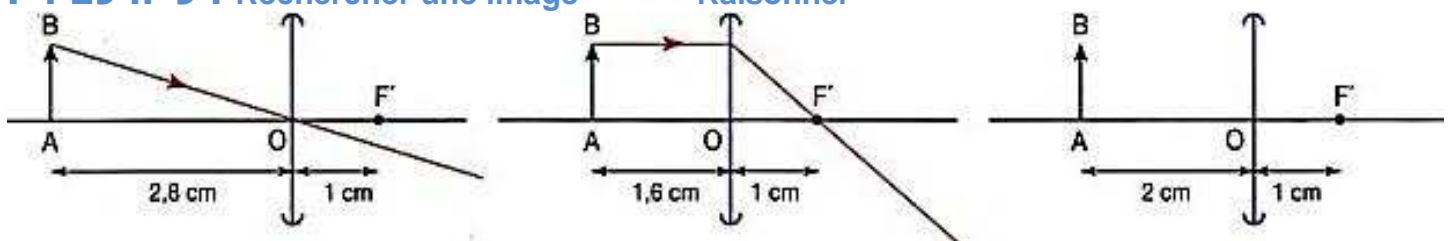


Certains artistes utilisèrent la *camera obscura* (chambre noire) afin de mieux rendre la perspective des paysages ; ils traçaient ainsi les courbes du paysage avant de les peindre. C'était le cas, entre autres, de Jan Vermeer (1632-1675).

La chambre noire est une boîte percée d'une petite ouverture (ou sténopé) ; l'image est observée sur un écran situé à l'opposé de l'ouverture.

1. Reproduisez le croquis et construisez les points images A' et B'.
2. L'image est-elle droite ou renversée ?
3. L'image est peu lumineuse; l'agrandissement du sténopé permet de la rendre plus lumineuse, mais présente l'inconvénient de la rendre floue. Pourquoi ?

**P : 29 n°9 : Rechercher une image - Raisonner**

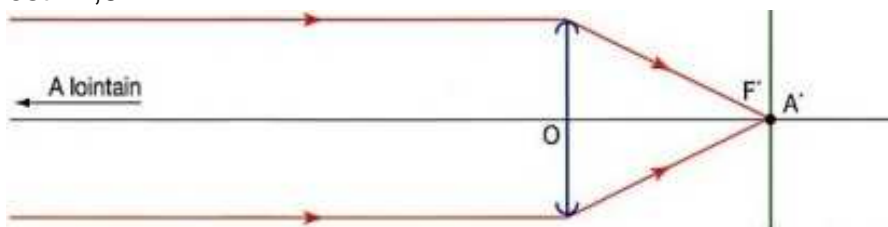


1. Reproduisez les 3 schémas en respectant les dimensions.
2. Tracez les rayons manquants permettant de construire les images A'B'.
3. Comparez, dans les 2 premiers cas, la dimension des images par rapport à l'objet.
4. Que se passe-t-il dans le troisième cas où  $OA=2OF'$  ?

**P : 29 n°10 : Correction d'un œil hypermétrope Raisonner**

Un œil normal modélisé (œil réduit) représenté ci-contre a une profondeur de 17,0 mm ; il réalise l'image A' d'un objet A lointain. Sa distance focale est aussi 17,0 mm.

On considère un œil réduit hypermétrope dont la profondeur est 17,0 mm et dont la distance focale est 17,6 mm.



1. Réalisez le même schéma pour l'œil réduit hypermétrope ; pourquoi la vision est-elle alors floue ?
2. Déterminez la vergence de l'œil normal, puis celle de l'œil hypermétrope.
3. Quel type de lentille faut-il

utiliser pour corriger l'œil hypermétrope ? En supposant que les vergences s'additionnent, quelle est la vergence de la lentille correctrice à utiliser ?

**LES MÉCANISMES OPTIQUES DE LA VISION**

**P : 28 n°2 : Questions à choix multiples** Choisissez la ou les bonnes réponses.

1. On considère une lentille convergente:

- a. un rayon passant par le centre optique de la lentille est arrêté ;
- b. un rayon arrivant parallèlement à l'axe optique ressort parallèlement à l'axe optique ;
- c. un rayon passant par le centre optique n'est pas dévié ;
- d. un rayon arrivant parallèlement à l'axe optique passe par le foyer image.

2. Une lentille possède une vergence de + 4 dioptries:

- a. il s'agit d'une lentille divergente ; faux
- b. il s'agit d'une lentille convergente ;
- c. sa distance focale vaut 4 m ; faux
- d. sa distance focale vaut 0,25 m. car  $f' = 1/C = 1 / 4 = 0,25$  m.

**P : 28 n°3 : Quelle différence y-a-t-il entre :**

a. un objet lumineux et un objet éclairé?

Un objet lumineux émet de la lumière (ampoule – flamme de bougie)

Un objet éclairé diffuse la lumière qu'il reçoit de l'objet éclairé (lune – écran de cinéma).

b. une lentille convergente et une lentille divergente ?

Une LC transforme un faisceau de lumière parallèle en un faisceau émergent convergent

c. un œil hypermétrope et un œil myope ?

L'œil hypermétrope n'est pas assez convergent : bonne vision de loin, vision mauvaise de près. Le PP est plus éloigné.

L'œil myope est trop convergent : bonne vision de près, vision mauvaise de loin.. Le PP est plus proche.

**P : 28 n°4 :**

**Retrouvez l'adjectif qualifiant l'œil qui correspond à chaque situation.**

a. L'œil au repos n'est pas assez convergent. C'est l'œil hypermétrope

b. L'œil au repos est trop convergent. C'est l'œil myope

c. L'œil ne peut accommoder suffisamment. C'est le cas de l'œil presbyte.

**P : 28 n°5 : Vrai ou faux?**

Repérez les affirmations exactes et corrigez celles qui sont inexactes.

- a. Une lentille convergente est plus épaisse sur les bords qu'au centre. Faux : inverse
- b. Une lentille convergente posée tout près d'un texte le fait paraître plus gros. Vrai
- c. Une lentille convergente concentre la lumière du Soleil en son foyer image. Vrai
- d. Une lentille convergente donne d'un objet lumineux ou d'un objet éclairé une image qui est toujours plus grande que l'objet. Faux : sauf si l'objet est proche
- e. Une loupe est une lentille divergente. Faux : LC
- f. Un œil myope est corrigé par une lentille convergente. Faux : par une LD
- g. Un œil hypermétrope est corrigé par une lentille divergente. Faux : par une LC

**P : 28 n°6 : Complétez chaque phrase à l'aide des mots de la liste suivante.**

**Distance focale, foyer image, centre optique, transparent, petit, gros.**

a. Une lentille est un bloc **TRANSPARENT** de verre ou de matière plastique.

b. Un texte observé au travers d'une lentille convergente paraît plus **GROS**

c. Un texte observé au travers d'une lentille divergente paraît **plus PETIT**

d. Une lentille convergente est caractérisée par sa **DISTANCE FOCALE**

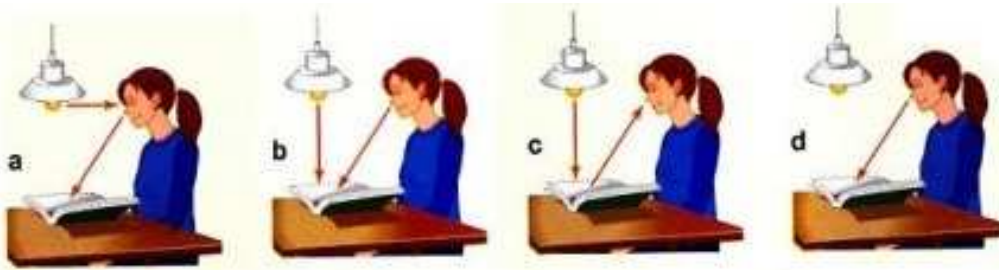
e. La distance focale d'une lentille convergente est la distance entre le **CENTRE OPTIQUE** et le **FOYER IMAGE**

**Utiliser ses compétences**

P : 28 n°7 : La propagation de la lumière

Analyser des dessins, raisonner

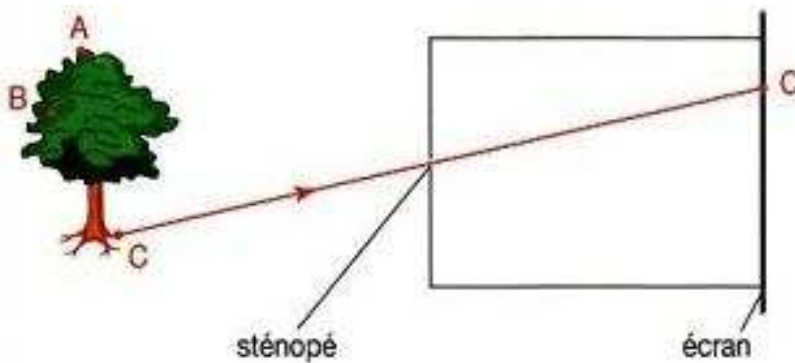
1. Identifiez l'objet lumineux : **LA LAMPE** et l'objet éclairé **LE LIVRE**



2. Parmi les dessins proposés, choisissez celui qui représente le trajet de la lumière.

**c) Correspond à la réalité physique**

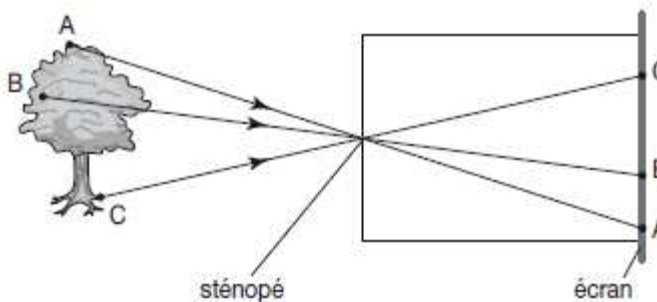
P : 29 n°8 : La camera obscura - Analyser une photographie, raisonner



Certains artistes utilisèrent la *camera obscura* (chambre noire) afin de mieux rendre la perspective des paysages ; ils traçaient ainsi les courbes du paysage avant de les peindre. C'était le cas, entre autres, de Jan Vermeer (1632-1675).

La chambre noire est une boîte percée d'une petite ouverture (ou sténopé) ; l'image est observée sur un écran situé à l'opposé de l'ouverture.

1. Reproduisez le croquis et construisez les points images A' et B'.

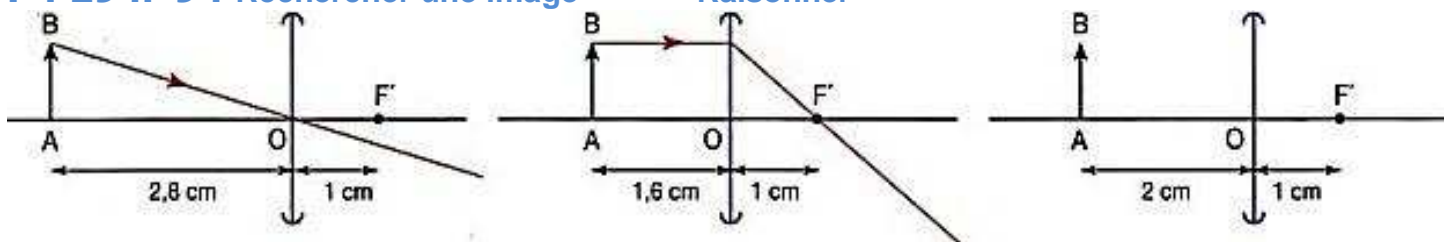


2. L'image est-elle droite ou renversée ? **L'image est renversée**

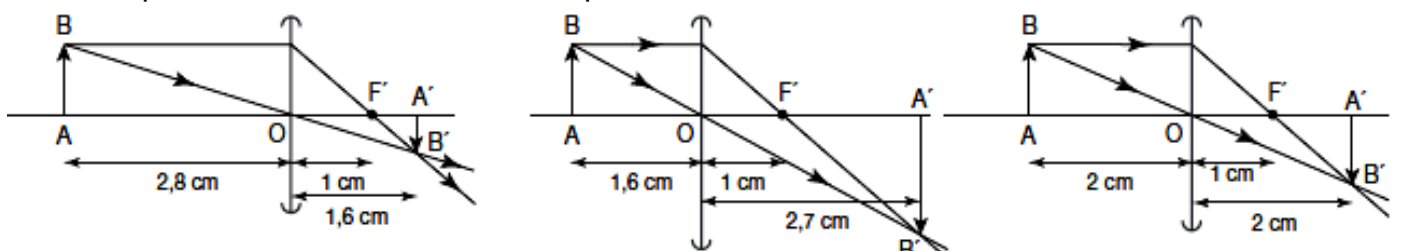
3. L'image est peu lumineuse; l'agrandissement du sténopé permet de la rendre plus lumineuse, mais présente l'inconvénient de la rendre floue. Pourquoi ?

**L'agrandissement du sténopé conduit non plus à des points sur l'écran, mais à des taches qui vont se chevaucher ; ainsi, l'image deviendra floue.**

P : 29 n°9 : Rechercher une image - Raisonner



1. Reproduisez les 3 schémas en respectant les dimensions.



2. Tracez les rayons manquants permettant de construire les images A'B'.

Comparez, dans les 2 premiers cas, la dimension des images par rapport à l'objet.

**3. Après avoir réalisé la construction, on pourra constater que plus l'objet est proche, plus l'image est lointaine et grande.**

• Dans la première situation, on a une image plus petite que l'objet.

• Dans la deuxième situation, l'image est plus grande que l'objet (L'objet AB étant plus proche de la lentille, l'image s'éloigne et devient plus grande).

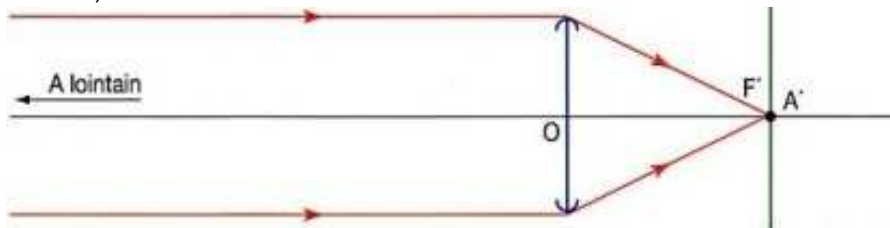
4. Que se passe-t-il dans le troisième cas où  $OA=20F'$ ?

**Dans la troisième situation, l'image a même taille que l'objet : position de Silbermann.**

**P : 29 n°10 : Correction d'un œil hypermétrope**      Raisonner

Un œil normal modélisé (œil réduit) représenté ci-contre a une profondeur de 17,0 mm ; il réalise l'image A' d'un objet A lointain. Sa distance focale est aussi 17,0 mm.

On considère un œil réduit hypermétrope dont la profondeur est 17,0 mm et dont la distance focale est 17,6 mm.



1. Réalisez le même schéma pour l'œil réduit hypermétrope ; pourquoi la vision est-elle alors floue ?

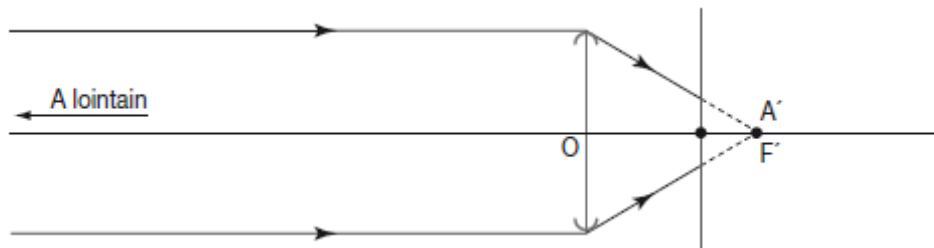
2. Déterminez la vergence de l'œil normal, puis celle de l'œil hypermétrope.

3. Quel type de lentille faut-il

utiliser pour corriger l'œil hypermétrope ? En supposant que les vergences s'additionnent, quelle est la vergence de la lentille correctrice à utiliser ?

Correction :

**1. On n'obtient pas sur la rétine un point image, mais une tache image. Les taches images s'enchevêtrent les unes les autres : l'image est floue.**



**2. La vergence de l'œil normal est  $C_1 = 1 / OF' = 1 / 17.10^{-3} = 58,8 \delta$  ;**

**La vergence de l'œil hypermétrope est  $C_2 = 1 / OF' = 1 / 17,6.10^{-3} = 56,8 \delta$  .**

**3. L'œil hypermétrope n'est assez convergent ; il faut le corriger avec une lentille convergente.**

**Sa vergence de la LC de contact doit être  $58,8 - 56,8 = 2,0 \delta$**

**Interrogation**

**I. Quelle différence y-a-t-il entre :**

- a. un objet lumineux et un objet éclairé ?
- b. une lentille convergente et une lentille divergente?
- c. un œil hypermétrope et un œil myope ?

**II. Retrouvez l'adjectif qualifiant l'œil qui correspond à chaque situation.**

- a. L'œil au repos n'est pas assez convergent.
- b. L'œil au repos est trop convergent.
- c. L'œil ne peut accommoder suffisamment.

**III. Vrai ou faux ?**

Repérez les affirmations exactes et corrigez celles qui sont inexactes.

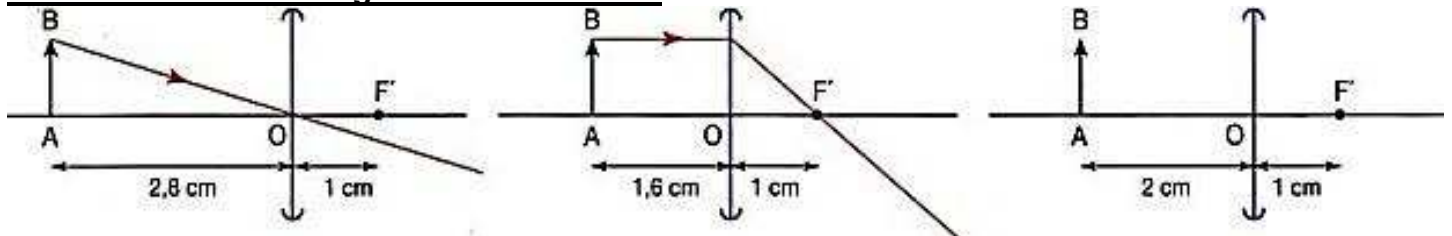
- a. Une lentille convergente est plus épaisse sur les bords qu'au centre.
- b. Une lentille convergente posée tout près d'un texte le fait paraître plus gros.
- c. Une lentille convergente concentre la lumière du Soleil en son foyer image,
- d. Une lentille convergente donne d'un objet lumineux ou d'un objet éclairé une image qui est toujours plus grande que l'objet.
- e. Une loupe est une lentille divergente.
- f. Un œil myope est corrigé par une lentille convergente.
- g. Un œil hypermétrope est corrigé par une lentille divergente.

**IV. Complétez chaque phrase à l'aide des mots de la liste suivante.**

**Distance focale, foyer image, centre optique, transparent, petit, gros.**

- a. Une lentille est un bloc ..... de verre ou de matière plastique.
- b. Un texte observé au travers d'une lentille convergente paraît plus ..... .
- c. Un texte observé au travers d'une lentille divergente paraît plus ..... .
- d. Une lentille convergente est caractérisée par sa ..... .
- e. La distance focale d'une lentille convergente est la distance entre le ..... et le ..... .

**V. Rechercher une image - Raisonner**

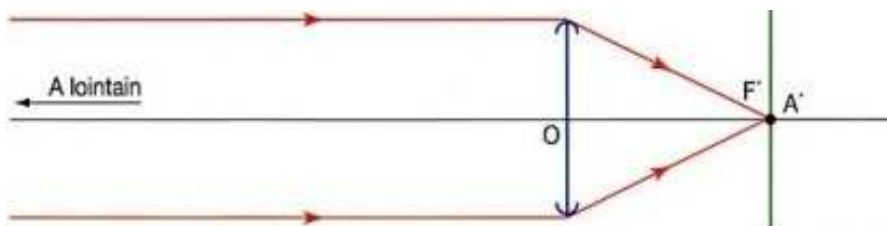


1. Reproduisez les 3 schémas en respectant les dimensions.
2. Tracez les rayons manquants permettant de construire les images A'B'.
3. Comparez, dans les 2 premiers cas, la dimension des images par rapport à l'objet.
4. Que se passe-t-il dans le troisième cas où  $OA=2OF'$ ?

**VI. Correction d'un œil hypermétrope Raisonner**

Un œil normal modélisé (œil réduit) représenté ci-contre a une profondeur de 17,0 mm ; il réalise l'image A' d'un objet A lointain. Sa distance focale est aussi 17,0 mm.

On considère un œil réduit hypermétrope dont la profondeur est 17,0 mm et dont la distance focale est 17,6 mm.



1. Réalisez le même schéma pour l'œil réduit hypermétrope ; pourquoi la vision est-elle alors floue ?
2. Déterminez la vergence de l'œil normal, puis celle de l'œil hypermétrope.
3. Quel type de lentille faut-il utiliser pour corriger l'œil hypermétrope ? En supposant que les vergences

s'additionnent, quelle est la vergence de la lentille correctrice à utiliser ?

**Interrogation**

**I. Quelle différence y-a-t-il entre :**

- a. un objet lumineux et un objet éclairé ?
- b. une lentille convergente et une lentille divergente?
- c. un œil hypermétrope et un œil myope ?

**II. Retrouvez l'adjectif qualifiant l'œil qui correspond à chaque situation.**

- a. L'œil au repos n'est pas assez convergent.
- b. L'œil au repos est trop convergent.
- c. L'œil ne peut accommoder suffisamment.

**III. Vrai ou faux ?**

Repérez les affirmations exactes et corrigez celles qui sont inexactes.

- a. Une lentille convergente est plus épaisse sur les bords qu'au centre.
- b. Une lentille convergente posée tout près d'un texte le fait paraître plus gros.
- c. Une lentille convergente concentre la lumière du Soleil en son foyer image,
- d. Une lentille convergente donne d'un objet lumineux ou d'un objet éclairé une image qui est toujours plus grande que l'objet.
- e. Une loupe est une lentille divergente.

**IV. Myopie – Hypermétropie :**

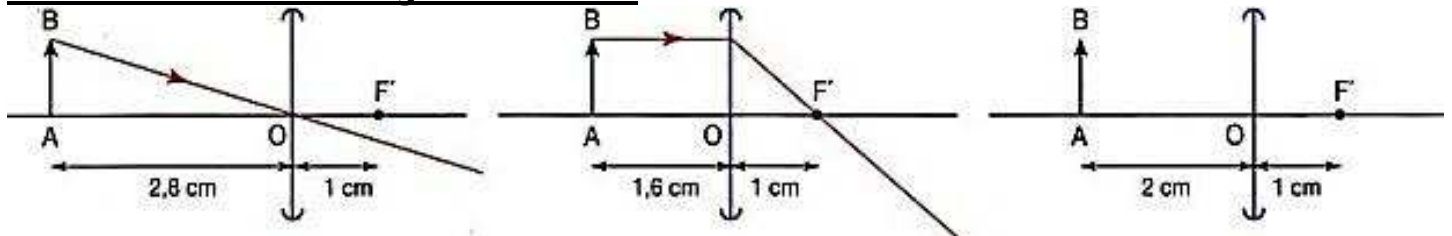
- 1. Qu'est-ce que la myopie. Comment la corriger.
- 2.. Qu'est-ce que l'hypermétropie ? Comment la corriger.

**V. Complétez chaque phrase à l'aide des mots de la liste suivante.**

**Distance focale, foyer image, centre optique, transparent, petit, gros.**

- a. Une lentille est un bloc ..... de verre ou de matière plastique.
- b. Un texte observé au travers d'une lentille convergente paraît plus .....
- c. Un texte observé au travers d'une lentille divergente paraît plus .....
- d. Une lentille convergente est caractérisée par sa .....
- e. La distance focale d'une lentille convergente est la distance entre le ..... et le .....

**VI. Rechercher une image - Raisonner**

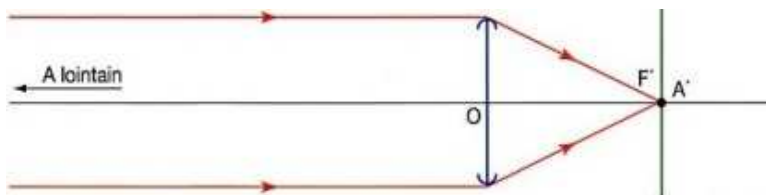


- 1. Reproduisez les 3 schémas en respectant les dimensions.
- 2. Tracez les rayons manquants permettant de construire les images A'B'.
- 3. Comparez, dans les 2 premiers cas, la dimension des images par rapport à l'objet.
- 4. Que se passe-t-il dans le troisième cas où  $OA=2 OF'$ ?

**VII. Correction d'un œil hypermétrope - Raisonner**

Un œil normal modélisé (œil réduit) représenté ci-contre a une profondeur de 17,0 mm ; il réalise l'image A' d'un objet A lointain. Sa distance focale est aussi 17,0 mm.

On considère un œil réduit hypermétrope dont la profondeur est 17,0 mm et dont la distance focale est 17,6 mm.



- 1. Réalisez le même schéma pour l'œil réduit hypermétrope ; pourquoi la vision est-elle alors floue ?
- 2. Déterminez la vergence de l'œil normal, puis celle de l'œil hypermétrope.
- 3. Quel type de lentille faut-il utiliser pour corriger l'œil hypermétrope ? En supposant que les vergences s'additionnent, quelle est la vergence de

la lentille correctrice à utiliser ?

**VIII. Couleurs :**

**1) Définir la trichromie :**

- 2) En synthèse additive, pourquoi peut-on dire que **le blanc** est une couleur.

**Interrogation 1ES – 1LES**

**I. Quelle différence y-a-t-il entre :** 3 points

1. un objet lumineux et un objet éclairé ?
2. une lentille convergente et une lentille divergente?
3. un œil hypermétrope et un œil myope ?

**II. Définissez les mots ou expressions.** 2 points

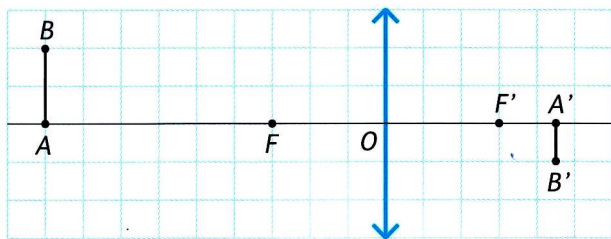
1. Pigment
2. Colorant
3. Lumières primaires
4. Lumières complémentaires

**III. Couleurs :** 3 points

- 1) Définir la trichromie additive :
- 2) En synthèse additive, pourquoi peut-on dire que **le blanc** est une couleur.
- 3) Quelles sont les lumières colorées qui délimitent le spectre de la lumière blanche ? Donner les valeurs des longueurs d'onde correspondantes.

**IV. Construction d'image :** 4 points

On place un objet *AB* de taille réelle 10 cm devant une lentille. Le schéma ci-après représente la situation. À l'échelle indiquée, *AB* est représenté par un trait de longueur 2 carreaux sur le schéma.



**Échelle :** 1 carreau sur le papier correspond à 5 cm en réalité.

**QUESTIONS**

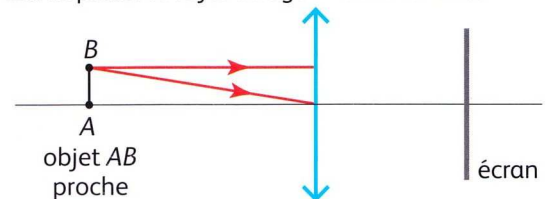
- 1 Quelle est la valeur de la distance focale de la lentille sur le papier ? Quelle est-elle en réalité ?
- 2 Reproduire le schéma et tracer trois rayons issus de *B* qui permettent de vérifier la position de *B'*.
- 3 Expliquer le tracé de deux de ces trois rayons.
- 4 Que peut-on dire de l'orientation et de la taille de l'image *A'B'* par rapport à l'objet *AB* ? Justifier.
- 5 À quelle distance de la lentille doit-on placer l'écran pour observer l'image ?

**V. Œil et accommodation :** 5 points

L'œil emmétrope au repos est modélisé par une lentille convergente de centre *O* et un écran placé à  $d = 17$  mm de *O*.

**QUESTIONS**

- 1 Où se trouvent les objets que voit nettement l'œil au repos ? Où se forme leur image ?
- 2 Déterminer la valeur de la distance focale  $f'$  de l'œil au repos. Calculer sa vergence *C*.
- 3 Définir l'accommodation. Comment évolue la vergence de l'œil lorsque celui-ci accommode ?
- 4 Lorsqu'un objet est au *punctum proximum* de l'œil, sa vergence augmente de  $5,0 \delta$ . Définir le *punctum proximum* de l'œil puis calculer la nouvelle valeur  $C'$  de sa vergence.
- 5 Reproduire la représentation graphique ci-dessous ; construire l'image de l'objet *AB* situé au *punctum proximum* de l'œil et placer le foyer image  $F'$  de la lentille.



**VI. ORDONNANCE D'UN OPHTALMOLOGISTE :** 3 points

Un ophtalmologiste indique sur l'ordonnance des lunettes que doit porter un patient :

Œil droit :  $+1,5 \delta$  ; œil gauche :  $+2,0 \delta$

- 1) Les lentilles utilisées pour faire les verres de lunettes sont-elles convergentes ? divergentes ?
- 2) Ces verres corrigent-ils un défaut de myopie ? d'hypermétropie ? Expliquez.
- 3) Calculer la distance focale  $f'$  de ces 2 verres.



Correction :

**Pigment** : poudre colorée finement broyée mise en suspension dans un liquide dans laquelle elle est insoluble.

**Colorant** : espèce chimique colorée soluble dans le liquide où elle se trouve.

**Lumières primaires** : la lumière blanche peut être obtenue par l'addition des lumières primaires; on en compte trois (rouge, vert, bleu).

**Lumières complémentaires** : elles sont obtenues par addition de deux lumières primaires ; par exemple, l'addition des lumières rouge et verte donne la lumière jaune. Cette dernière est complémentaire de la lumière bleue car l'addition de la lumière jaune et de la lumière bleue donne la