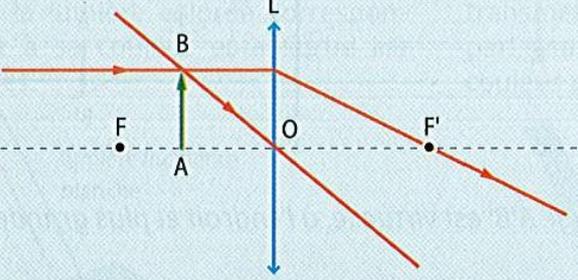


Correction des exercices CH3 Images et couleurs

	A	B	C
1 Sur le schéma ci-dessous, l'image : 	n'existe pas.	est virtuelle.	se forme à l'infini.
2 Lorsque l'image est renversée et deux fois plus grande que l'objet :	$\bar{\gamma} = 2.$	$\bar{\gamma} = \frac{1}{2}.$	$\bar{\gamma} = -2.$
3 L'image virtuelle d'un objet :	se forme avant la lentille.	est renversée.	correspond à une valeur positive du grandissement.
4 On réalise l'image sur un écran d'un objet situé à 1,20 m d'une lentille de distance focale égale à 25 cm. La position de l'objet est :	$\overline{OA} = 120 \text{ cm}.$	$\overline{OA} = 25 \text{ cm}.$	$\overline{OA} = -120 \text{ cm}.$
5 Et l'image se forme :	à environ 32 cm après la lentille.	à environ 21 cm avant la lentille.	à environ 21 cm après la lentille.
6 Lorsque l'œil accommode pour observer un objet proche :	la distance cristallin-rétine augmente.	la distance focale du cristallin varie.	la distance cristallin-rétine diminue.

1. **B.**

2. **C.**

3. **A** et **C.**

4. **C.**

5. **A.**

6. **B.**

	A	B	C
7 Un faisceau de lumière blanche traverse successivement un filtre magenta et un filtre cyan. La lumière transmise est :	bleue.	noire.	cyan.
8 L'observation au microscope de l'écran d'un téléphone portable montre que seuls les pixels rouges et verts sont allumés. La zone de l'image observée peut être :	jaune.	magenta.	orange.
9 Un verre contenant un sirop de menthe verte éclairé en lumière blanche :	transmet et absorbe de la lumière sans en diffuser.	transmet et diffuse de la lumière sans en absorber.	transmet, absorbe et diffuse de la lumière.
10 Le modèle de la synthèse additive permet d'interpréter :	la couleur perçue par l'œil d'un objet.	la couleur obtenue lorsqu'on mélange des colorants.	la couleur d'une image numérique observée sur l'écran d'un smartphone.

7 **A.**

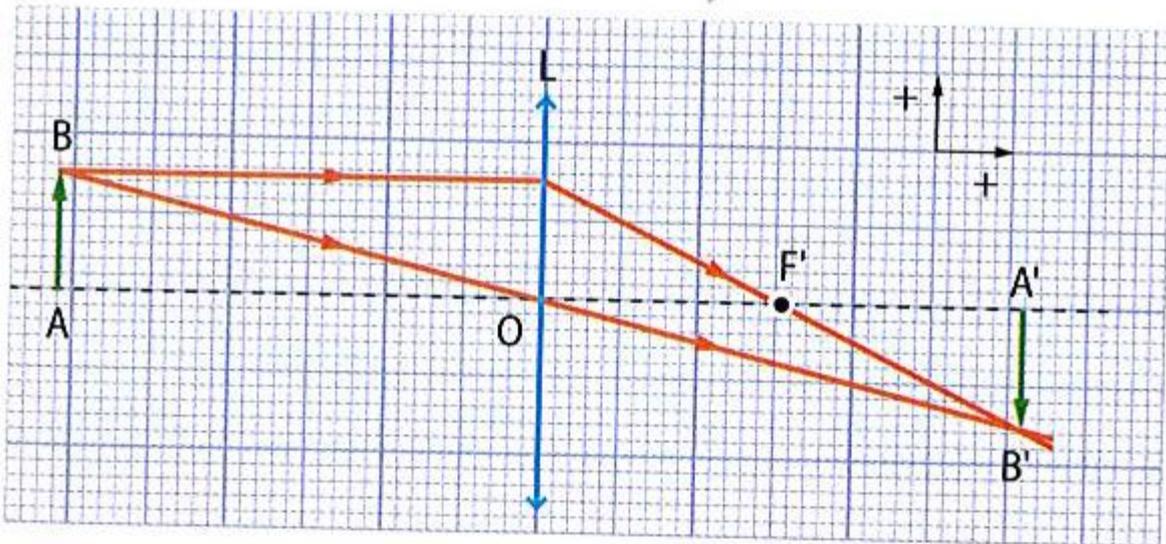
8 **A et C.**

9 **C.**

10 **A et C.**

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 $\overline{A'B'}$.

a. $\overline{OA} = -3,10 \text{ cm}$

b. $\overline{OA'} = 3,10 \text{ cm}$

c. $f' = 1,55 \text{ cm}$

d. $\overline{AB} = 0,75 \text{ cm}$

e. $\overline{A'B'} = -0,75 \text{ cm}$

13 Où est passée l'image ?

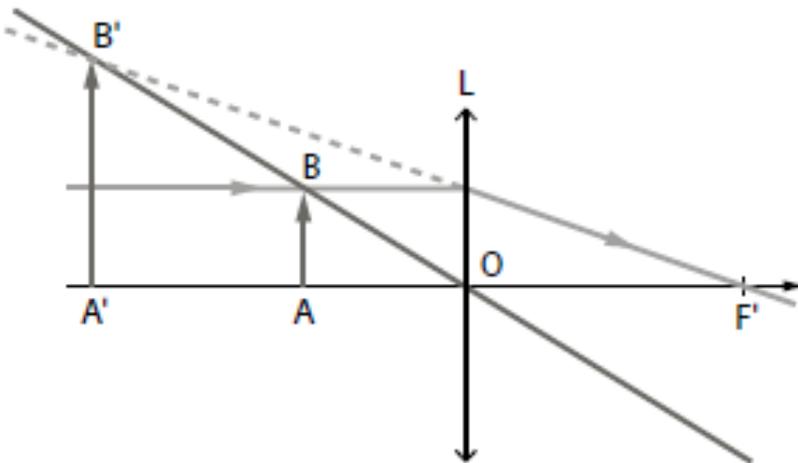
Lors d'une séance de travaux pratiques, un élève cherche à observer l'image nette d'un objet sur un écran.

L'objet est situé à 10,0 cm de la lentille de distance focale $f' = 12,5$ cm. Malgré tous ses efforts, l'élève ne parvient

pas à trouver une position de l'écran pour laquelle l'image apparaîtrait nette.

1. Réaliser un schéma de la situation pour expliquer l'absence d'image sur l'écran.
2. À quelle distance minimum de la lentille faut-il placer l'objet pour pouvoir observer une image nette sur l'écran ?

1. Schéma de la situation :

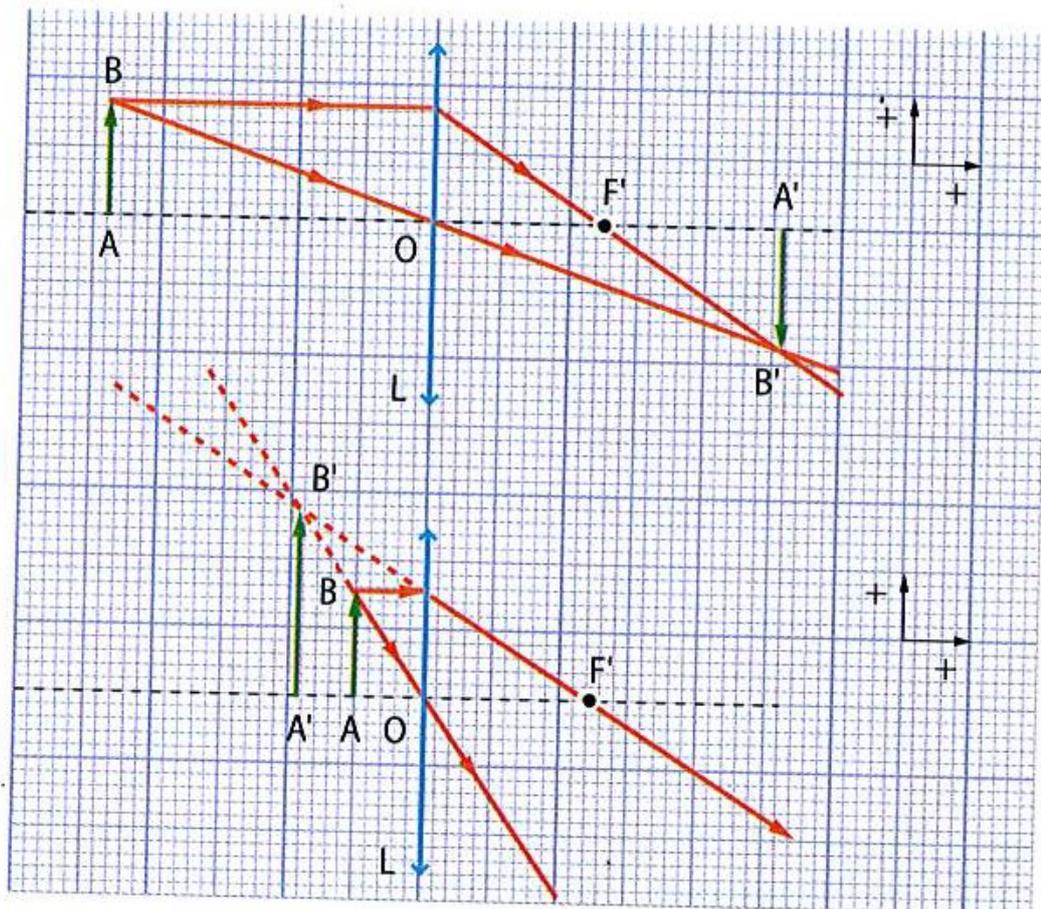


Si l'**image ne peut pas** être observée sur un **écran** c'est qu'elle est **virtuelle** : elle se forme **avant la lentille**.

2. L'**objet** doit être placé à **droite** de du **foyer objet** soit une distance **supérieure** à la **distance focale** de la lentille.

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 $A'B'$:

- sa position ;
- sa nature ;
- son sens ;
- sa taille ;
- la valeur du grandissement $\bar{\gamma}$.

JE VÉRIFIE QUE J'AI...

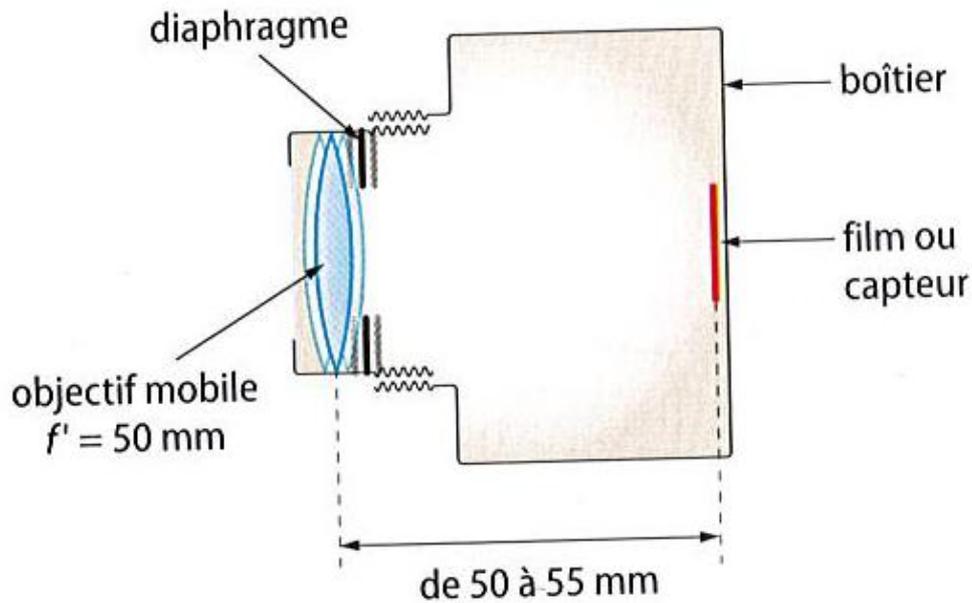
- bien pris en compte le signe des grandeurs algébriques.

Cas 1 : a. $\overline{OA'} = 2,6 \text{ cm}$; b. réelle ; c. à l'envers ;
d. $\overline{A'B'} = -0,85 \text{ cm}$; e. $\bar{\gamma} = -1,0$.

Cas 2 : a. $\overline{OA'} = -0,9 \text{ cm}$; b. virtuelle ; c. à l'endroit ;
d. $\overline{A'B'} = 1,35 \text{ cm}$; e. $\bar{\gamma} = 1,6$.

17 Mise au point d'un appareil photo

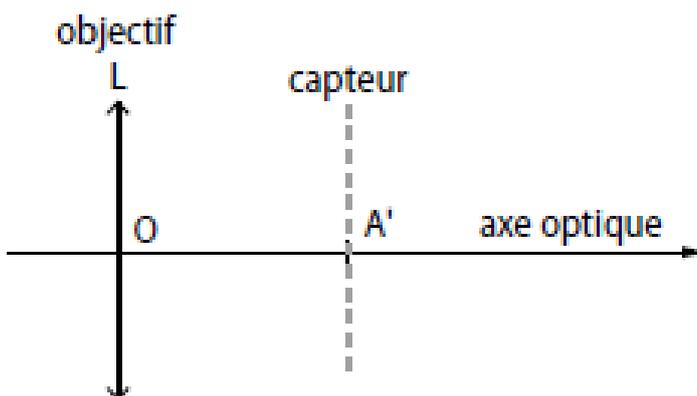
Voici la coupe schématique d'un appareil photographique :



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.

1. f' correspond à la **distance focale** de l'objectif de l'appareil photo.

2. **Schéma optique** de l'appareil photo :



3. J'applique la relation de conjugaison :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{f'}$$

Soit :

$$\overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \times f'}{f' + \overline{OA}}$$

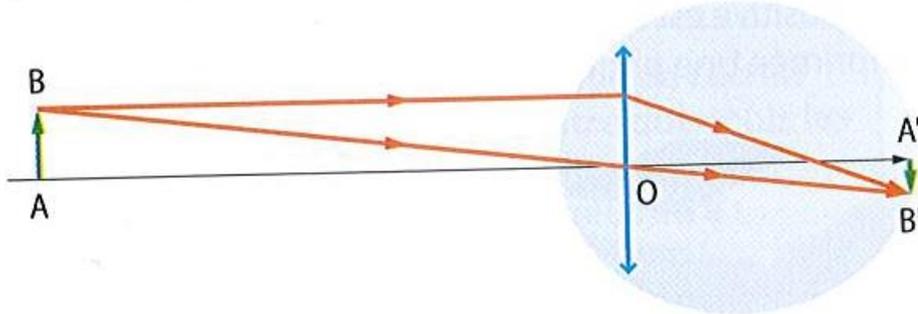
$$\overline{OA'} = \frac{-1,5 \times 50 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3} + -1,5}$$

$$\overline{OA'} = 0,052 \text{ m} = 52 \text{ mm}$$

Le **capteur** se situe à **52 mm** de l'**objectif**.

18 Accommodation de l'œil

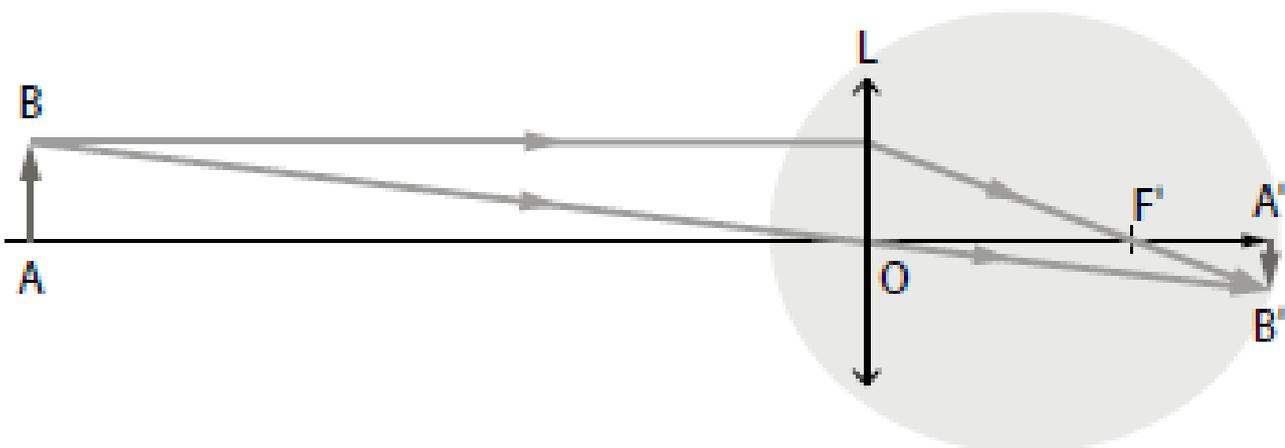
Lors de l'accommodation, le cristallin modifie sa courbure de manière à assurer la formation d'une image nette sur la rétine. Le schéma ci-dessous représente la vision d'un objet AB par un œil :



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.

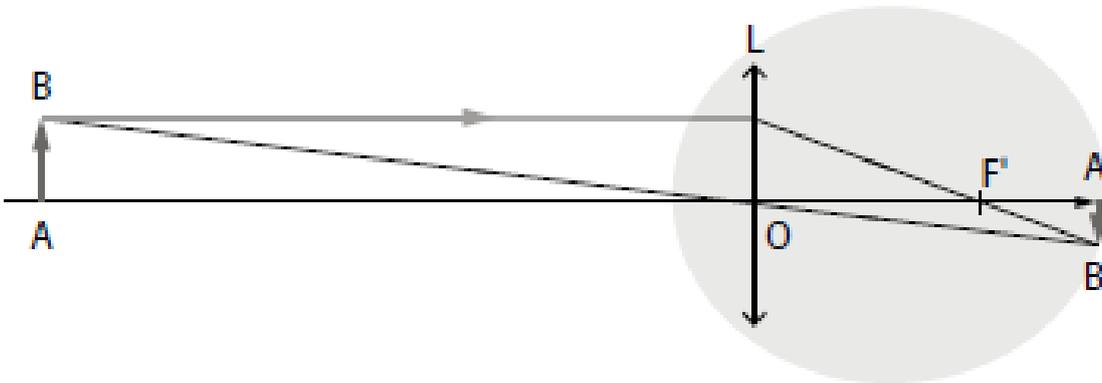
1. Le **cristallin** est la **lentille de l'œil**.

2. **Foyer image F'**



3. L'**image** se forme **sur la rétine** donc l'objet observé est vu **net**.

4. Lorsque l'**objet AB se rapproche**, la **distance focale f' diminue**. La direction du rayon BOB' tant vers le bas. B' ne change pas de position car il doit être sur la rétine. Il faut donc que la direction du rayon F'B' soit elle aussi infléchié vers le bas. Donc F' doit être plus proche de du centre optique.



5. La relation de conjugaison donne le lien entre la position OA de l'objet et la position OA' de son image conjuguée à travers la

lentille de distance focale f' :

$$\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{f'}$$

Lorsque la position **OA** de l'objet **varie** dans un **appareil photo**, la distance focale **f' étant fixe**, c'est la distance objectif-capteur **OA'** qui est **modifiée** lors de la mise au point.

Dans le cas de l'**œil**, c'est la **distance cristallin-rétine OA'** qui est **fixe** et la distance focale **f' qui varie** lors de l'accommodation

19 Éclairage d'une scène

Trois projecteurs de lumières colorées rouge, verte et bleue sont utilisés pour l'éclairage d'une scène.

1. Quels projecteurs faut-il faire fonctionner pour obtenir :
 - a. un éclairage jaune ?
 - b. un éclairage magenta ?
2. Comment peut-on obtenir un éclairage blanc ?
3. À quelle condition peut-on reproduire toutes les autres couleurs ?
4. Quel modèle de synthèse des couleurs est mis en œuvre dans la production de ces éclairages ?

1. a. Le **jaune** est obtenu par mélange de lumières **rouge et verte**.

b. Le **magenta** est obtenu par mélange de lumières **rouge et bleue**.

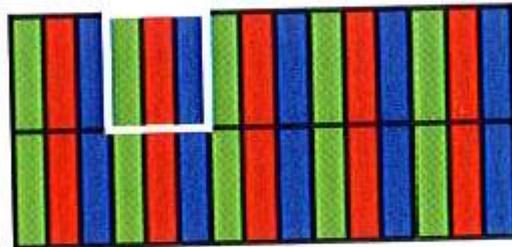
2. Un éclairage **blanc** est obtenu par mélange des **trois couleurs** primaires : **bleu, rouge et vert**.

3. Pour obtenir toutes les **autres couleurs**, il faut que l'on puisse **faire varier les proportions** des **différentes couleurs** en modifiant l'intensité lumineuse des trois projecteurs.

4. Le mélange de lumières colorées correspond à une **synthèse additive**.

20 Écran plat

Lorsqu'on observe au microscope une portion d'image affichée sur un écran de smartphone, on peut voir les pixels qui la constituent.



La partie encadrée correspond à un pixel. Chaque pixel est constitué de trois sous-pixels rouge, vert et bleu, dont l'intensité lumineuse peut varier.

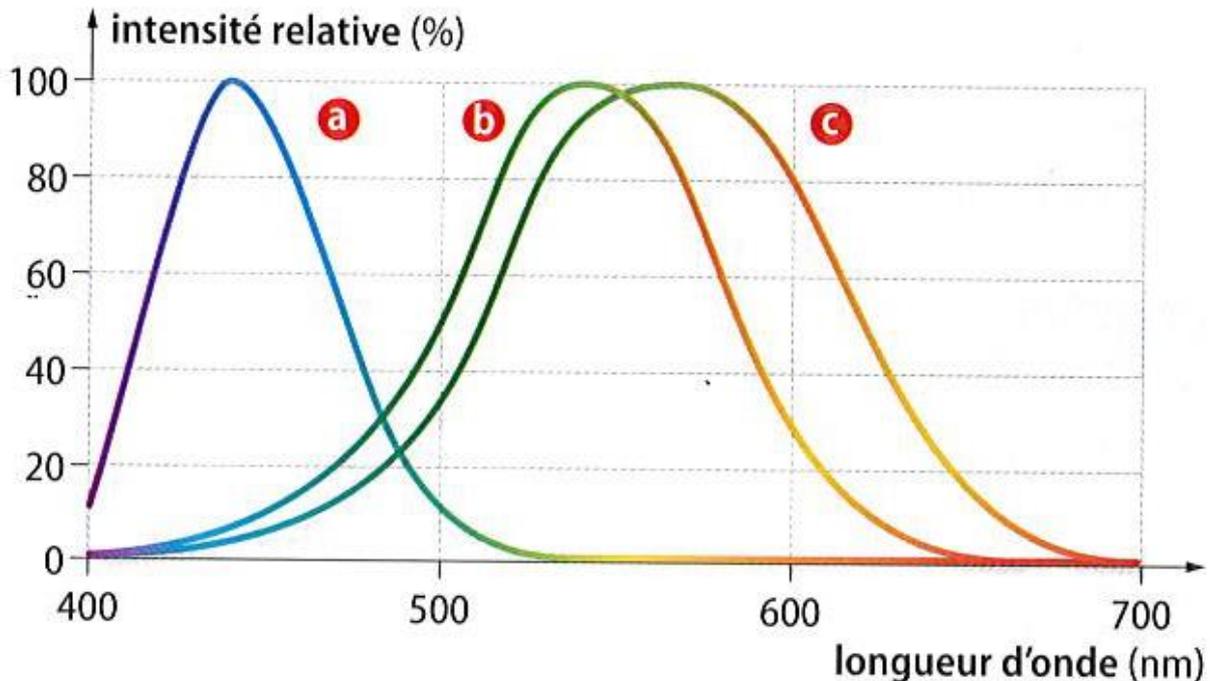
1. Quels pixels sont allumés lorsque la lumière produite par l'écran est jaune ? Justifier.
2. Quels pixels émettent la lumière la plus intense lorsqu'une lumière orange est produite par l'écran ? Justifier.

1. La couleur **jaune** résulte de la superposition du rouge et du vert : les pixels **rouges et verts** sont donc allumés.

2. Une lumière **orange** contient une proportion **plus** importante **de rouge** que de vert : les pixels rouges émettent donc une lumière plus intense que les pixels verts.

27 Vision des couleurs par l'œil

Le graphique ci-dessous représente la sensibilité relative des trois types de cônes de l'œil humain en fonction de la longueur d'onde de la radiation lumineuse :



1. Attribuer à chaque courbe le type de cônes qui lui correspond.
2. Pourquoi parle-t-on de vision trichromatique ?
3. Une radiation lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 430 \text{ nm}$ pénètre dans l'œil.
 - a. Quelle est la couleur associée à cette radiation ?
 - b. Indiquer les cônes stimulés en précisant le type de cônes qui transmet au cerveau le signal le plus intense. Justifier.
 - c. Quelle est la couleur de la sensation visuelle créée par le cerveau à partir des signaux reçus ?
4. Quels cônes sont stimulés lorsque l'œil perçoit la couleur jaune ? Justifier.

1. En considérant la couleur qui correspond au maximum de sensibilité, on en déduit que la **courbe a** correspond au **cône bleu** ; la **courbe b** au **cône vert** et la **courbe c** au **cône rouge**.

2. On parle de vision **trichromatique** car la détection par **3** types de **cônes** seulement permet de reconstituer une large palette de couleurs.

3. a. Le graphique nous indique qu'une longueur d'onde **de 430 nm** correspond à la **couleur bleue**.

b. À cette longueur d'onde, les courbes b et c ont une intensité relative proche de 0 %, **seuls les cônes bleus sont stimulés**.

c. La **couleur perçue** est donc **bleue**.

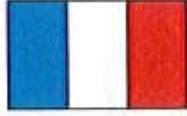
4. Lorsque l'œil **perçoit** la **couleur jaune**, les courbes b et c ont une intensité relative proche de 100 %, les cônes **rouges et verts** sont donc **stimulés**.

35 Sous les drapeaux

Voici les drapeaux tricolores de quatre États :



Belgique



France



Italie



Mali

Justifier les réponses aux questions suivantes en schématisant les phénomènes mis en jeu, et en faisant apparaître les radiations lumineuses transmises ou diffusées.

1. Quels drapeaux pourrait-on confondre sous un éclairage bleu ?
2. Quel éclairage coloré permet de percevoir de manière identique les quatre drapeaux ?
3. Quelle est la couleur du filtre au travers duquel on voit le drapeau belge lorsqu'on regarde le drapeau français ?

1. Les drapeaux **malien** et **belge** apparaissent **identiques** sous un **éclairage bleu** : ils seraient perçus **entièrement noirs**.

2. **Tous les drapeaux** semblent **identiques** sous un **éclairage rouge** : **noir/rouge/rouge**.

3. À travers un **filtre jaune** **bleu** absorbe le **jaune** et apparaît noir.

blanc diffuse le rouge et le vert et apparaît jaune

rouge absorbe le vert et apparaît rouge.

46 Bleu du ciel et crépuscule ANALYSE ET SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

APP Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée

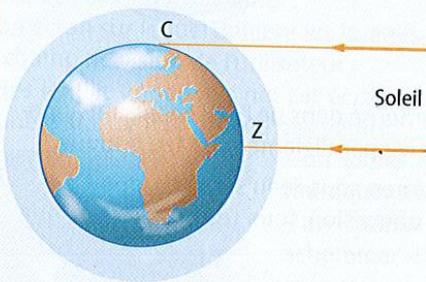
DOC 1 L'expérience du Soleil couchant

Une cuve est remplie d'eau contenant de fines particules en suspension. On projette un faisceau lumineux au travers de cette cuve, et on observe ce qu'il devient après sa traversée. Cette expérience modélise le rôle joué par l'atmosphère dans la couleur du ciel.



Vidéo à regarder de 0'00 à 1'34.

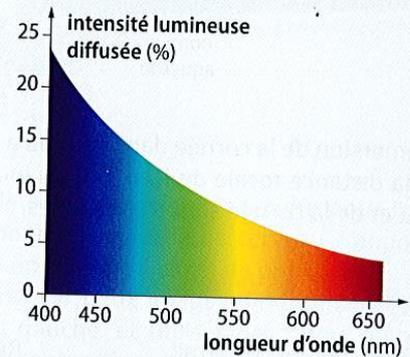
DOC 3 Épaisseur d'atmosphère traversée à différents moments de la journée



L'observateur situé au point C reçoit la lumière du Soleil au crépuscule ; celui situé au point Z reçoit la lumière du Soleil au zénith.

DOC 2 La diffusion de Rayleigh

Lorsque la lumière du Soleil entre en interaction avec les molécules gazeuses présentes dans l'atmosphère (O_2 , N_2 , CO_2 , vapeur d'eau, etc.), une partie du rayonnement est diffusée.



Ce phénomène est appelé « diffusion de Rayleigh », du nom de son découvreur, le physicien anglais John William Strutt Rayleigh, qui reçut un prix Nobel en 1904.

ANALYSE

1. Quels phénomènes se produisent lorsque la lumière issue du Soleil traverse l'atmosphère ?
2. Quelle est la couleur la plus diffusée par les molécules de l'atmosphère ?
3. Comparer l'épaisseur d'atmosphère traversée par la lumière issue du Soleil pour arriver jusqu'à l'observateur lorsque le Soleil est au zénith et au moment du crépuscule.

SYNTHÈSE

Expliquer pourquoi la couleur du ciel est bleue par beau temps lorsque le Soleil est au zénith et orangée au crépuscule.

Analyse

1. Lorsque les rayons issus du soleil pénètrent dans l'atmosphère, les phénomènes de **diffusion**, **transmission** et **absorption** ont lieu simultanément.

2. Le graphique du **document 2** montre que les radiations de **couleur bleue** sont les **plus diffusées**.

3. L'**épaisseur d'atmosphère** traversée est **beaucoup plus importante** pour un observateur situé au **point C** au moment du crépuscule que pour un observateur situé au point Z lorsque le soleil est au zénith.

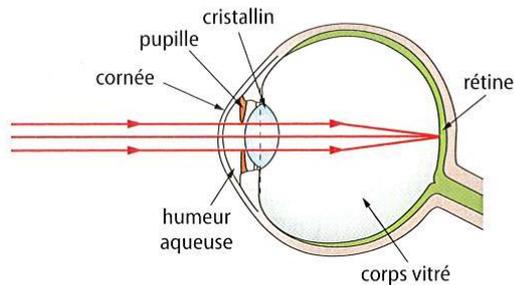
»»**Synthèse**

Lorsque le soleil est au zénith, la **lumière diffusée** par l'atmosphère est **bleue**, cela explique que la couleur du **ciel** soit perçue **bleue**.

Au **crépuscule**, la lumière qui nous arrive du soleil a traversé une couche importante d'atmosphère qui a diffusé les radiations bleues : la lumière transmise par l'atmosphère ne contient plus de bleu et la couleur résultante est **rouge orangée**.

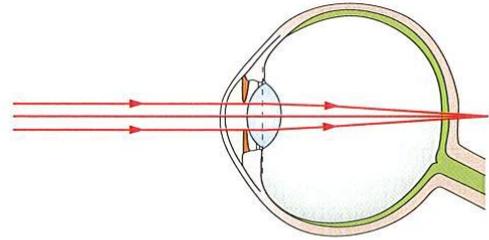
(APP) Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée

L'œil humain est adapté à la vision dans l'air. Un rayon lumineux qui pénètre dans l'œil est dévié lorsqu'il traverse les différents milieux transparents qui constituent ce dernier. L'image se forme sur la rétine.

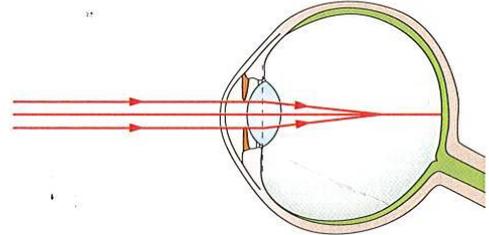


L'immersion de la cornée dans de l'eau a pour effet d'augmenter la distance focale de l'œil, car les indices de réfraction de l'eau et de la cornée sont très proches.

Formation d'une image par un œil hypermétrope :



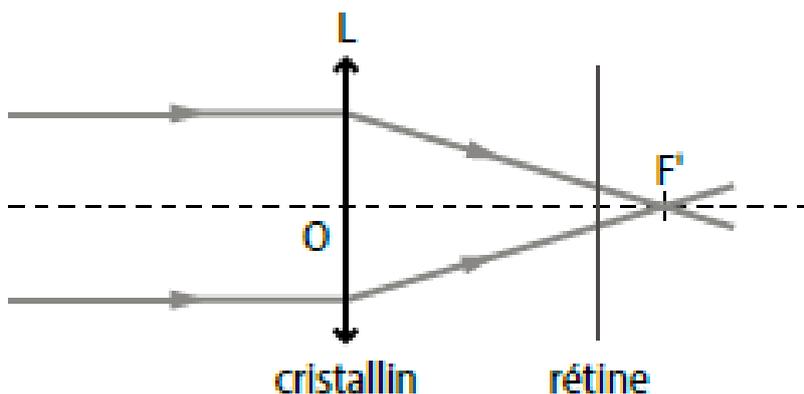
Formation d'une image par un œil myope :

**DÉMARCHE EXPERTE**

Quel défaut de l'œil permet une vision sous l'eau plus nette que celle d'un œil sans défaut ?

DÉMARCHE AVANCÉE

- Réaliser le schéma d'un œil sans défaut immergé dans de l'eau en faisant apparaître le trajet d'un faisceau lumineux qui arrive parallèlement à l'axe optique.
- À quel défaut de vision s'apparente la vision sous l'eau sans masque ?
 - En déduire le défaut de l'œil qui permet une vision sous l'eau plus nette que celle d'un œil sans défaut.

› Démarche avancée**1. Schéma optique** de l'œil immergé dans de l'eau :

2. a. Lors de la vision **sous l'eau**, la **distance focale** de l'œil **augmente** : cela correspond à la vision d'un **œil hypermétrope**.

b. La distance focale d'un œil hypermétrope est trop importante par rapport à la distance cristallin-rétine, l'immersion sous l'eau viendra accentuer le défaut. Pour un œil myope en revanche la distance focale est trop courte, l'immersion sous l'eau qui entraîne une augmentation peut permettre de ramener le foyer image sur la rétine.

Un **œil myope** aura donc **meilleure vision sous l'eau** qu'un œil sans défaut.

