

Exercices du Chapitre Images et Couleurs

Pages 327-330

Diego Van Overberghe

27 Mai 2020

Exercice 11

- a. $\overline{OA} = -6,2$
- b. $\overline{OA'} = 6,2$
- c. $f' = \left(\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} \right)^{-1} = 3,1$
- d. $\overline{AB} = 1,5$
- e. $\overline{A'B'} = -1,5$

Exercice 14

- 1.
 - a. Position de $\overline{A'B'} = 5,2$
 - b. L'image est réelle.
 - c. L'image est à l'envers.
 - d. Taille de $\overline{A'B'} = 1,6$
 - e. $\overline{\gamma} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -1$
- 2.
 - a. Position de $\overline{A'B'} = -1,9$
 - b. L'image est virtuelle.
 - c. L'image est à l'endroit.
 - d. Taille de $\overline{A'B'} = 2,8$
 - e. $\overline{\gamma} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = 1,75$

Exercice 17

1. Il s'agit de la distance focale de la lentille. C'est la longueur $\overline{OF'}$, où F' est le point focal.
- 2.

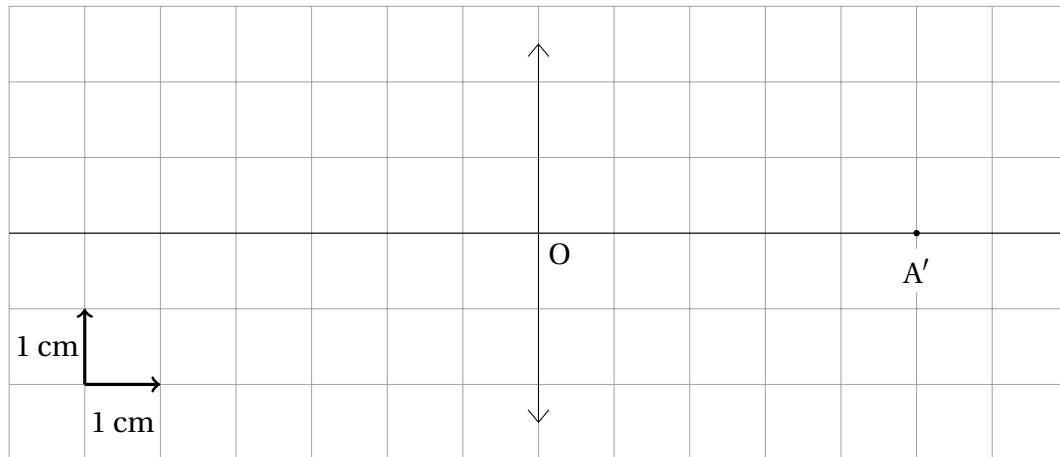


FIGURE 1 – Schéma Optique de l'Appareil Photo

$$3. \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{f'} \iff \overline{OA'} = 0,052 \text{ m}$$

Exercice 18

1. Le cristallin représente la lentille.
- 2.

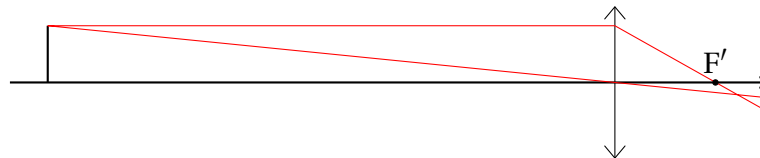


FIGURE 2 – Schéma du Fonctionnement Optique de l'Œil

3. Oui, car l'image est nette au niveau de la rétine.
4. La distance focale doit diminuer. On voit que si AB se rapproche, la droite BB' devient plus pentue. Pour que le point d'intersection des rayons reste sur la rétine, le foyer image doit donc se déplacer vers le cristallin, réduisant la distance focale.
5. Pour mettre à point les objets très proches, l'œil peut adapter la distance focale du cristallin. Une camera ne peut pas changer la distance focale de ses lentilles mais peut changer la distance entre la lentille et la pellicule.

Exercice 19

1.
 - a. Pour obtenir la couleur jaune à partir d'une synthèse additive, il faut des projecteurs rouge et vert.
 - b. Il faut des projecteurs bleu et rouge.
2. Pour obtenir un éclairage blanc à partir des projecteurs rouge vert et bleu, il activer chacun à 100%.

3. Il est possible de reproduire toutes les couleurs à condition d'avoir des projecteurs avec une luminosité contrôlable.
4. Le modèle de synthèse mis en œuvre est la synthèse additive.

Exercice 21

1.
 - a. La couleur de la lumière incidente est blanc.
 - b. Les couleurs des lumières transmises sont le rouge et le vert. La couleur de la lumière absorbée est le bleu.
 - c. La couleur de la lumière observée est le jaune.
2.
 - a. La couleur de la lumière incidente est jaune.
 - b. La couleur de la lumière transmise est rouge. La couleur de la lumière absorbée est vert.
 - c. La couleur de la lumière observée est rouge.
3.
 - a. La couleur de la lumière incidente est cyan.
 - b. La couleur de la lumière transmise est vert. La couleur de la lumière absorbée est cyan.
 - c. La couleur de la lumière observée est le vert.
4. Pour répondre au a. et au c., on utilise la synthèse additive, pour répondre au b., on utilise la synthèse soustractive.

Exercice 22

1. Le filtre bleu transmet le bleu, le filtre vert transmet le vert, le filtre jaune transmet le rouge et le vert, le filtre magenta transmet le rouge et le bleu.
2. Le filtre vert ne transmet que la lumière verte, cette lumière est aussi transmise par le filtre jaune, donc, la lumière observée à la sortie sera verte.
3. L'ordre des filtres ne change pas la couleur finale, parce que le filtre transmettra toujours les mêmes couleurs, indépendamment de sa position.
4. En superposant un filtre magenta et un filtre vert, toutes les trois couleurs primaires sont diffusées, à la sortie, on ne voit que du noir.
5. Les couleurs vert et magenta sont dites "complémentaires".
6. La couleur complémentaire du bleu est le jaune, donc en superposant ces deux filtres, toute la lumière sera absorbée.

Exercice 23

1. Cet objet absorbe le vert.
- 2.



FIGURE 3 – Schema Illustrant les Interactions entre l'Objet et la Lumière

3. La couleur perçue est le magenta.

Exercice 24

1. De gauche à droite : source de la lumière; lumière incidente; lumière transmise; lumière diffusée.
2. Les matériaux que rencontrent les rayons de lumière (au niveau de la torche, du filtre et de l'objet).
3. Le rouge, le vert et le bleu.
4.
 - a. La lumière blanche est composée de rouge, vert et bleu. Le filtre transmet la lumière verte et bleue. Le jaune est composé de rouge et vert, donc la lumière diffusée est verte.
 - b. L'objet est donc perçu comme vert par l'observateur.

Exercice 27

1. (a) → Cône bleu; (b) → Cône vert; (c) → Cône rouge.
2. Parce qu'on possède trois cônes, qui sont adaptés à détecter trois couleurs.
3.
 - a. La couleur est le bleu foncé.
 - b. Tous les cônes sont stimulés, cependant, le cône stimulé de manière la plus intense est le cône (a), car il a l'intensité relative la plus élevée des trois pour cette longueur d'onde.
 - c. Bleu foncé.
4. Lorsque l'œil perçoit la couleur jaune, les récepteurs (b) et (c) sont stimulés. C'est les récepteurs responsables de détecter les couleurs vert et rouge, les deux composants du jaune.

Exercice 29

1.

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

$$\Leftrightarrow \overline{OA'} = \left(\frac{1}{-1,2 \times 10^2} + \frac{1}{30} \right)^{-1}$$

$$\Leftrightarrow \overline{OA'} = 40 \text{ cm}$$
2. $|\overline{OA}| > f' \Rightarrow$ l'image est réelle.
 Comme l'image est réelle, l'image est à l'envers.

$$\overline{A'B'} = \gamma \times \overline{AB} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB} = \frac{40}{-1,2 \times 10^2} \times 2,0 \text{ soit } \overline{A'B'} = -0,67 \text{ cm}$$

Exercice 33

1.

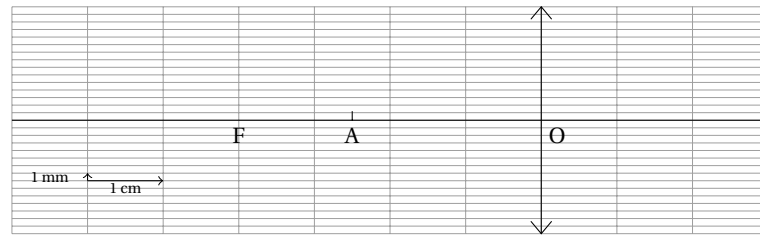


FIGURE 4 – Représentation du Système Optique

2. $\overline{OF} = 4 \text{ cm}$ $\overline{OA} = 2,5 \text{ cm}$ $\overline{AB} = 1,2 \text{ mm}$

3. $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OF}} \iff \overline{OA'} = 1,5 \text{ cm}$

4. $\gamma = \frac{\overline{OA}}{\overline{OA'}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = 2,67$

$\overline{A'B'} = \gamma \overline{AB} = 3,2 \text{ mm}$

Exercice 35

1. Sans éclairage bleu, on pourrait confondre le drapeau de l'Italie et du Mali.
2. Aucun éclairage, ou pas de vert et pas de bleu, c'est-à-dire un éclairage uniquement rouge.
3. Un filtre jaune.

Exercice 36

1.

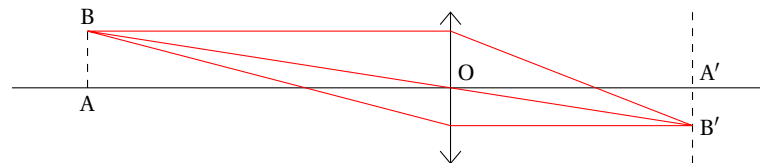


FIGURE 5 – Représentation du Système Optique

2. $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OF}} \iff \overline{OA'} = 51 \text{ mm}$

3. $\gamma = -0,028$

4. $\overline{A'B'} = -51 \text{ mm}$

5. Il faut déplacer l'objectif pour que le point focal F' soit positionné sur le capteur.
 $\overline{OF'} = 50 \text{ mm}$

Exercice 39

1.

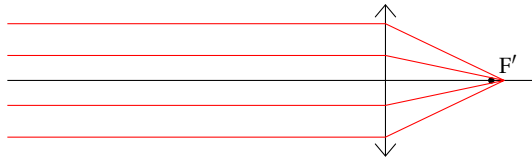


FIGURE 6 – Représentation du Système Optique

2. $f' = 15,2 + 0,50 = 15,7 \text{ mm}$

3. $f'_{\min} = 14,7 \text{ mm} \quad \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OF'}} \iff \overline{OA}_{\text{minimum net}} = 44,7 \text{ cm}$

Exercice 41

1. Le filtre (A) est bleu, il diffuse et transmet le bleu et absorbe les autres couleurs.

Le filtre (B) est jaune, c'est-à-dire il diffuse et transmet le jaune (rouge et vert), et absorbe le bleu.

Le filtre (C) est rouge, il diffuse et transmet le rouge, et absorbe les autres couleurs, le bleu et le vert.

Le filtre (D) est vert, il diffuse et transmet le vert, et absorbe les autres couleurs, le jaune (rouge et vert).

2. L'adjectif "soustractif" est utilisé parce que ce type de synthèse fonctionne en enlevant (soustrayant) au blanc toutes sortes de couleurs.

3. Le profil spectral de la lumière transmise par un filtre magenta serait comme celui de la lumière blanche, avec un "trou" au milieu, puisque le vert est absorbé.