

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

La photographie

1

1.1

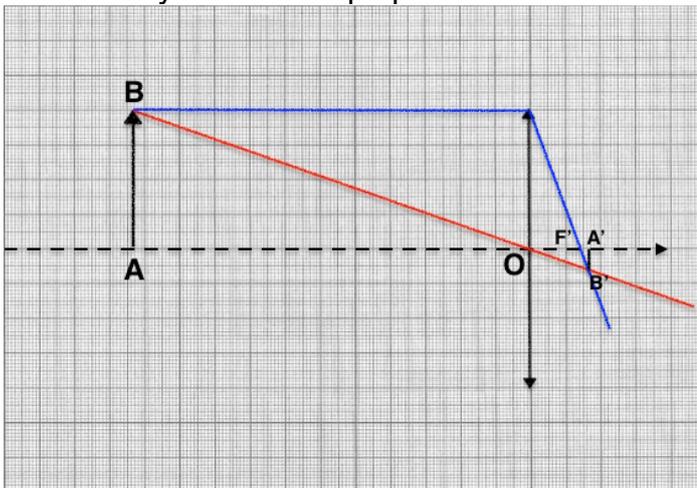
1.1.1

	Position oiseau (OA)	Position capteur (OA')	taille d'un martin pêcheur (AB)
Dimensions réelles	45 cm	63 mm	16 cm
échelle ¼	11,3 cm	16 mm = 1,6cm	4 cm

Méthode :

- On place AB et A'B'
- On trace un rayon partant de B et passant par O, il n'est pas dévié
- On trace un rayon partant de B parallèle à l'axe optique, il est dévié et passe par B'

Or le rayon partant de B parallèle à l'axe optique est dévié en passant par F'. L'intersection entre ce rayon et l'axe optique est F'



Sur le schéma, OF' est situé à 1,4 cm soit 5,6 cm en dimensions réelles.

1.1.2

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

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

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

$$\overline{OF'} = \frac{1}{\frac{1}{63 \cdot 10^{-3}} - \frac{1}{-45 \cdot 10^{-2}}} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 5,5 \text{ cm}$$

1.2

1.2.1

Grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$
$$\gamma = \frac{63 \cdot 10^{-3}}{-45 \cdot 10^{-2}} = -0,14$$

Taille de l'image sur le capteur :

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

$$\overline{A'B'} = \gamma \times \overline{AB}$$

$$\overline{A'B'} = -0,14 \times 16 \cdot 10^{-2} = -2,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$A'B' = 2,2 \text{ cm}$$

L'image est renversée (grandeur algébrique négative)

1.2.2

Capteurs disponibles :

Standard	Diagonale	Dimensions
Système micro 4/3	21,6 mm	13 × 17,3 mm
APS-C	24,8 mm	15,8 × 23,6 mm
Plein format	43,3 mm	24 × 36 mm

$$A'B' = 2,2 \text{ cm} = 22 \text{ mm}$$

Le photographe a pu utiliser seulement les capteurs APS-C ou Plein format compatibles avec la taille de l'image car de dimensions supérieures.

1.3

Les valeurs des distances précisées par le photographe dans cette situation sont cohérentes avec les valeurs trouvées.

2.

2.1

2.1.1

La lumière (blanche) qui éclaire l'oiseau en milieu naturel est polychromatique.

2.1.2

La lumière blanche est composée de rouge, vert et bleu.

Le plumage du ventre rouge absorbe le bleu et le vert et diffuse le rouge. Ainsi Le plumage du ventre apparaît rouge.

2.2

2.2.1

La synthèse des couleurs en jeu dans la restitution des couleurs sur l'écran de l'appareil photographique est la synthèse additive.

2.2.2

Zones	pixel(s) activé(s)
au plumage des ailes, de couleur cyan	Vert et bleu
à la pointe du bec qui est noire	Aucun
à la zone du cou qui est blanche	Rouge, vert et bleu

3.

3.1

Selon l'extrait des caractéristiques de l'appareil réflex numérique utilisé : Capteur CMOS ;
23,9x36 mm

Cela correspond au format standard (voir tableau des **standards de capteurs**) Plein format
(24x36 mm)

3.2

Distance des mains l'objectif doit être placé : on cherche OA

Largeur de la main de l'adulte entre l'index et l'annulaire : 8,5 cm. Le capteur mesure 23,9 x 36 mm. Pour que l'image de la main de l'adulte soit située entre les deux lignes des horizontales dites « des tiers » on prend 1/3 de la hauteur du capteur :

$$A'B' = \frac{1}{3} \times 23,9 = 7,97 \text{ mm}$$

On en déduit

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-7,97 \cdot 10^{-3}}{8,5 \cdot 10^{-2}} = -0,094$$

Or

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

Donc

$$\overline{OA'} = \gamma \overline{OA}$$

$$\overline{OA'} = -0,094 \times \overline{OA}$$

Formule de conjugaison :

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

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$
$$\frac{1}{-0,094 \overline{OA}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

$$\frac{1}{\overline{OA}} \left(\frac{1}{-0,094} - 1 \right) = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

$$\frac{1}{\overline{OA}} \times -11,6 = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

$$\overline{OA} \times \frac{1}{-11,6} = \overline{OF'}$$

$$\overline{OA} = -11,6 \times \overline{OF'}$$

$$\overline{OA} = -11,6 \times 50 \cdot 10^{-3} = -0,58 \text{ m}$$

$$OA = 0,58 \text{ m} = 58 \text{ cm}$$

Pour que l'image obtenue respecte la règle des tiers, l'objectif doit être placé à 58 cm des mains.