

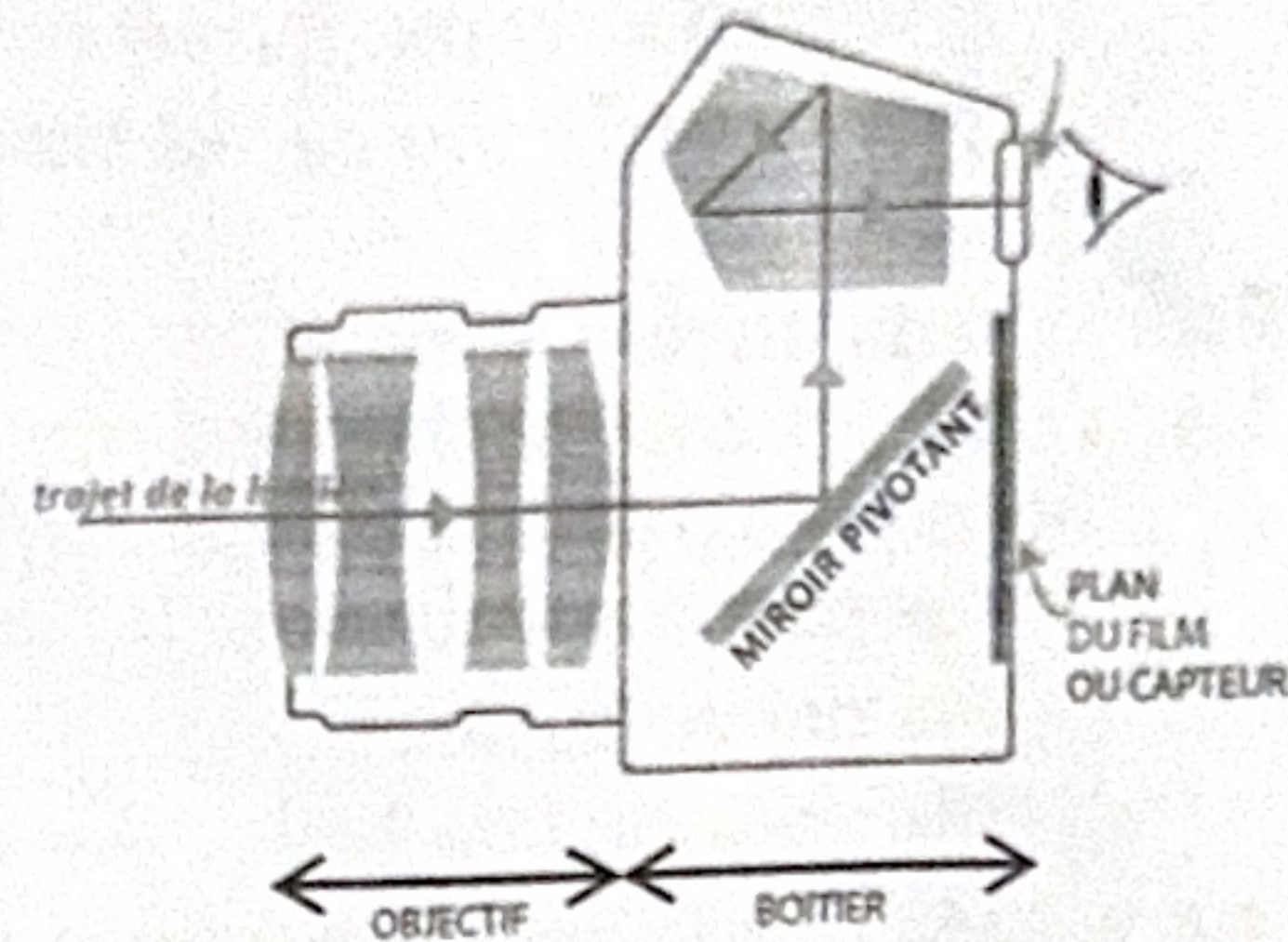
Exercice 1 : La photographie : (10 points)

Le monde de la photographie évolue sans cesse. Après les appareils argentiques, utilisant des pellicules au format 24×36 mm, les appareils numériques ont fait leur apparition. Les dimensions du capteur utilisé dans ces appareils dépendent de la gamme de l'appareil.

Pour des appareils compacts, le format du capteur n'excède pas 6×8 mm. Pour les appareils dits « réflex », il peut aller jusqu'à 24×36 mm.

Principe de l'appareil réflex et modélisation de l'objectif

L'objectif de l'appareil, composé de plusieurs lentilles, est caractérisé par sa distance focale. Un miroir pivotant situé dans le boîtier de l'appareil permet au photographe d'observer dans le viseur le sujet qu'il photographie. Le miroir pivotant se lève au moment de prendre le cliché : la lumière, après avoir traversé l'objectif, arrive alors directement sur le capteur.



Pour simplifier, l'objectif peut être modélisé par une lentille mince convergente unique, dont la distance focale est égale à celle de l'objectif. Les distances sont donc exprimées par rapport au centre optique de cette lentille.

Quelques standards de capteurs pour appareils photographiques réflex

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

Gros plan sur un martin pêcheur. $OA' = 45 \text{ cm}$

Un photographe dit avoir pris la photographie ci-contre, en milieu naturel, avec un objectif dont la distance focale peut varier de 28 mm à 100 mm. Il ne précise pas la distance focale utilisée pour cette image. L'oiseau était situé à 45 cm du centre optique de l'objectif et le capteur à 63 mm de ce centre optique.

La taille d'un martin pêcheur adulte est de l'ordre de 16 cm.

$$AB = 16 \text{ cm}$$



source pixabay.com/fr

1.1. Distance focale de l'objectif.

1.1.1. (1,5) Réaliser sur l'annexe à rendre avec la copie une construction graphique, à l'échelle $\frac{1}{4}$, pour déterminer la valeur de la distance focale de l'objectif lors de la prise de cette photo.

1.1.2. (1,5) Retrouver cette valeur par un calcul.

1.2. Format du capteur.

1.2.1. (1,5) Calculer le grandissement γ , puis la taille de l'image sur le capteur. Vérifier la cohérence des résultats obtenus avec le schéma réalisé.

1.2.2. (1) Quel(s) type(s) de capteur(s) le photographe a-t-il pu utiliser ? Justifier.

Restitution des couleurs.

L'écran d'un appareil photographique numérique permet d'observer la photographie obtenue. Les pixels de l'écran sont de trois types selon qu'ils émettent une lumière rouge (R), une lumière verte (V) ou une lumière bleue (B).

1.3. Restitution des couleurs sur l'écran.

1.3.1. (0,5) Comment nomme-t-on la synthèse des couleurs en jeu dans la restitution des couleurs sur l'écran de l'appareil photographique ?

1.3.2. (1,5) Quel(s) est(sont) le(s) pixel(s) activé(s) dans la zone de l'image correspondant :

- au plumage des ailes, de couleur cyan ;
- à la pointe du bec qui est noire ;
- à la zone du cou qui est blanche ?

1.4. Eclairage du martin pêcheur.

1.4.1. (2) La martin pêcheur est maintenant éclairé en lumière magenta. De quelle couleur apparaîtra (réponses à justifier) :

- le plumage des ailes ;
- la pointe du bec ;
- la zone du cou ?

1.4.2. (0,5) Quelle synthèse colorée explique les couleurs que prend le martin pêcheur dans ce cas ?

Exercice 2 : Tour Eiffel : (5 points)

Lors d'un voyage à Paris, un touriste souhaite photographier la tour Eiffel avec un appareil dont l'objectif a une distance focale $f' = 50,0$ mm.

Il se place de telle sorte que l'image de la tour occupe pratiquement toute la hauteur de la pellicule lorsqu'il tient son appareil verticalement. Dans ces conditions, l'image mesure 31,5 mm de hauteur.

1. (2) Déterminer le grandissement γ . (Rappel : la hauteur de la tour Eiffel est 315 m)
2. (1,5) On fait l'hypothèse que la tour Eiffel est suffisamment éloignée de l'appareil pour qu'on puisse la considérer à l'infini. Que vaut alors la distance objectif-pellicule ? Justifier.
3. (1,5) Dédurre des réponses précédentes l'expression de la distance réelle entre la tour Eiffel et l'objectif de l'appareil. La calculer.